Sistemas de información gerencial

Decimocuarta edición



Kenneth C. Laudon
Jane P. Laudon

ALWAYS LEARNING

PEARSON

INTEGRACIÓN DE LOS NEGOCIOS CON LA TECNOLOGÍA

Al completar los proyectos en este texto, los estudiantes podrán demostrar su conocimiento de negocios, su destreza en cuanto al software de aplicaciones y sus habilidades en Internet. Los profesores pueden usar estos proyectos como herramientas de evaluación del aprendizaje y los estudiantes para demostrar sus habilidades en los negocios, en el uso de software y en la solución de problemas a sus futuros empleadores. He aquí algunas de las habilidades y competencias que los estudiantes que utilicen este texto podrán demostrar:

Habilidades de aplicaciones de negocios: uso de habilidades tanto en los negocios como en el uso de software en aplicaciones de negocios reales. Demuestra tanto el conocimiento de negocios como la destreza en hojas de cálculo, bases de datos y herramientas de creación de páginas web/blogs.

Habilidades de Internet: habilidad al usar las herramientas de Internet para acceder a la información, elaborar investigaciones o realizar cálculos y análisis en línea.

Habilidades analíticas, de escritura y presentación: habilidad para investigar un tema específico, analizar un problema, pensar en forma creativa, sugerir una solución y preparar una presentación escrita u oral clara de la solución, trabajando de manera individual o en grupo.

Habilidades de aplicaciones de negocios

HABILIDADES EN LOS NEGOCIOS	HABILIDADES EN EL USO DE SOFTWARE	CAPÍTULO
Finanzas y contabilidad		
Análisis de estados financieros	Gráficos de hojas de cálculo	Capítulo 2*
	Fórmulas de hojas de cálculo	Capítulo 10
	Descarga y formato de hojas de cálculo	
Precios de hardware y software	Fórmulas de hojas de cálculo	Capítulo 5
Decisión entre rentar o comprar tecnología Análisis de costo total de propiedad (TCO)	Fórmulas de hojas de cálculo	Capítulo 5*
Análisis de servicios de telecomunicaciones y costos	Fórmulas de hojas de cálculo	Capítulo 7
Evaluación del riesgo	Gráficos y fórmulas de hojas de cálculo	Capítulo 8
Planeación para el retiro	Fórmulas de hojas de cálculo y funciones lógicas	Capítulo 11
Elaboración de presupuestos de capital	Fórmulas de hojas de cálculo	Capítulo 14
		Capítulo 14*
Recursos humanos		
Capacitación de empleados y rastreo de habilidades	Diseño de bases de datos Consultas e informes de bases de datos	Capítulo 13*
Base de datos de publicación de empleos y página web	Diseño de bases de datos Diseño y creación de páginas web	Capítulo 15
Manufactura y producción		
Análisis de desempeño de proveedores y ajuste de precios	Funciones de fecha de la hoja de cálculo Funciones de bases de datos Filtrado de datos	Capítulo 2
Administración de inventarios	Importar datos en una base de datos Consultas e informes de bases de datos	Capítulo 6
Análisis de sensibilidad de costos de factura de materiales	Tablas de datos de hojas de cálculo Fórmulas de hojas de cálculo	Capítulo 12*
Ventas y marketing		
Análisis de tendencias de ventas	Consultas e informes de bases de datos	Capítulo 1

Sistema de reservación de clientes	Consultas e informes de bases de datos	Capítulo 3
Mejorar decisiones de marketing	Tablas dinámicas de hojas de cálculo	Capítulo 12
Elaboración de perfiles de clientes	Diseño de bases de datos Consultas e informes de bases de datos	Capítulo 6*
Análisis del servicio a clientes	Diseño de bases de datos Consultas e informes de bases de datos	Capítulo 9
Análisis de prospectos de ventas y clientes	Diseño de bases de datos Consultas e informes de bases de datos	Capítulo 13
Creación y diseño de blogs	Herramienta de creación de blogs	Capítulo 4

Habilidades de Internet

Uso de herramientas de software para búsqueda de empleo y desarrollo profesional	Capítulo 1
Uso de software de mapas interactivos en línea para planear rutas de transporte eficientes	Capítulo 2
Investigación de información de productos y evaluación de sitios web para ventas de autos	Capítulo 3
Análisis de la protección de la privacidad de los navegadores web	Capítulo 4
Investigación de los costos de viaje usando sitios de viajes en línea	Capítulo 5
Búsqueda de productos y servicios en bases de datos en línea	Capítulo 6
Uso de motores de búsqueda en web para investigación de negocios	Capítulo 7
Investigación y evaluación de servicios de outsourcing de negocios	Capítulo 8
Investigación y evaluación de servicios de administración de la cadena de suministro	Capítulo 9
Evaluación de servicios de hospedaje de e-commerce	Capítulo 10
Uso de bots de compras para comparar precios, características y disponibilidad de productos	Capítulo 11
Uso de herramientas de software en línea de planeación para el retiro	Capítulo 12
Análisis de diseño de sitios web y requerimientos de información	Capítulo 13
Investigación de precios de bienes raíces	Capítulo 14
Investigación de mercados internacionales y precios	Capítulo 15

Habilidades analíticas, de escritura y presentación*

PROBLEMA DE NEGOCIOS	CAPÍTULO
Análisis gerencial de un negocio	Capítulo 1
Análisis de cadena de valor y fuerzas competitivas Formulación de estrategia de negocios	Capítulo 3
Formular una política de privacidad corporativa	Capítulo 4
Análisis de la productividad de empleados	Capítulo 7
Planeación de recuperación en casos de desastre	Capítulo 8
Localización y evaluación de proveedores	Capítulo 9
Desarrollo de una estrategia de comercio electrónico	Capítulo 10
Identificación de oportunidades de administración del conocimiento	Capítulo 11
Identificación de mercados internacionales	Capítulo 15

Sistemas de información gerencial

Sistemas de información gerencial

DECIMOCUARTA EDICIÓN

Kenneth C. Laudon
New York University

Jane P. Laudon
Azimuth Information Systems

TRADUCCIÓN
Alfonso Vidal Romero Elizondo
Ingeniero en Sistemas
Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey

REVISIÓN TÉCNICA
Pedro Fernando Solares Soto
Departamento de Ingenierías
Universidad Iberoamericana, México

PEARSON

Datos de catalogación bibliográfica

LAUDON, KENNETH C. y LAUDON, JANE P.

Sistemas de información gerencial
Decimocuarta edición

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2016

ISBN: 978-607-32-3696-6
Área: Computación

Formato: 21 × 27 cm Páginas: 680

Authorized translation from the English language edition, entitled *Management Information Systems 14th Edition*, by *Kenneth C. Laudon and Jane P. Laudon*, published by Pearson Education, Inc., Copyright © 2016. All rights reserved.
ISBN 978-0-13-389816-3

Traducción autorizada de la edición en idioma inglés, titulada *Management Information Systems 14ª edición*, por *Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon*, publicada por Pearson Education, Inc., Copyright © 2016. Todos los derechos reservados.

Esta edición en español es la única autorizada.

Director General	Sergio Fonseca Garza
Director de Contenidos y Servicios Digitales	Alan David Palau
Gerente de Contenidos y Servicios Editoriales	Jorge Luis Íñiguez Caso
Coordinador de Contenidos, Educación Superior	Guillermo Domínguez Chávez e-mail: guillermo.dominguez@pearson.com
Especialista en Contenidos de Aprendizaje	Luis Miguel Cruz Castillo
Especialista en Desarrollo de Contenidos	Bernardino Gutiérrez Hernández
Supervisor de Arte y Diseño	José Dolores Hernández Garduño

DECIMOCUARTA EDICIÓN, 2016

D.R. © 2016 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
Antonio Dovalí Jaime núm. 70
Torre B, Piso 6, Col. Zedec
Ed. Plaza Santa Fe
Delegación Álvaro Obregón
C.P. 01210, Ciudad de México.

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. núm. 1031.

ISBN 978-607-32-3696-6
ISBN e-book 978-607-32-3702-4

Impreso en México. *Printed in Mexico*
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 19 18 17 16

PEARSON

www.pearsonenespañol.com

Acerca de los autores



Kenneth C. Laudon es profesor de Sistemas de Información en la Stern School of Business de la New York University. El profesor Laudon ostenta una licenciatura en Economía de Stanford y un doctorado de la Columbia University. Es autor de 12 libros sobre comercio electrónico, sistemas de información, organizaciones y sociedad. También ha escrito más de 40 artículos acerca de los impactos sociales, organizacionales y administrativos de los sistemas de información, la privacidad, la ética y la tecnología multimedia.

Actualmente, el profesor Laudon realiza investigaciones sobre la planeación y administración de sistemas de información a gran escala y la tecnología de la información multimedia. Ha recibido apoyos por parte de la National Science Foundation para estudiar la evolución de los sistemas de información estadounidenses en la Administración de Seguridad Social, el IRS y el FBI. Su investigación se enfoca en la implementación de sistemas empresariales, los cambios organizacionales y ocupacionales relacionados con la computación en grandes organizaciones, los cambios en la ideología de la administración, los cambios en la política pública, y en comprender el cambio en la productividad del sector del conocimiento.

El profesor Laudon ha testificado en calidad de experto ante el Congreso de Estados Unidos. Ha sido investigador y consultor de la Oficina de Evaluación de Tecnología (del Congreso de Estados Unidos), del Departamento de Seguridad Nacional y de la Oficina del Presidente, de varias agencias del poder ejecutivo, así como de comités del Congreso de Estados Unidos. También se desempeña como asesor interno para varias empresas de consultoría y como consultor sobre planeación y estrategia de sistemas para algunas de las empresas del índice Fortune 500.

Asimismo, imparte cursos sobre administración de la empresa digital, tecnología de la información y estrategia corporativa, responsabilidad profesional (ética) y sobre comercio electrónico y mercados digitales en la Stern School of Business de la NYU. Su pasatiempo favorito es navegar en bote.

Jane Price Laudon es consultora en administración en el área de sistemas de información y autora de siete libros. En particular se interesa por el análisis de sistemas, la administración de datos, la auditoría de MIS, la evaluación de software, y enseñar a profesionales de los negocios a diseñar y utilizar los sistemas de información.

Jane recibió su doctorado de la Columbia University, la maestría de la Harvard University, y su licenciatura del Barnard College. Ha ejercido la docencia en la Columbia University y en la Graduate School of Business de la New York University. Le fascinan las lenguas y las civilizaciones orientales.

Los Laudon tienen dos hijas: Erica y Elisabeth, a quienes dedican este libro.

Contenido breve

Contenido

Capítulo 2 Negocio electrónico global y colaboración 40

Capítulo 3 Sistemas de información, organizaciones y estrategia 78

Capítulo 7 Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica 254

Capítulo 8 Seguridad en los sistemas de información 302

CASOS DE NEGOCIOS Y SESIONES INTERACTIVAS

Aquí mostramos algunas de las empresas de negocios que se describen en los casos y en las Sesiones interactivas de este libro:

Capítulo 1: Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos

Los Gigantes de San Francisco ganan en grande con la tecnología de la información
Conozca a los nuevos trabajadores móviles
UPS compite en forma global con tecnología de la información
Home Depot se renueva a sí misma con nuevos sistemas y formas de trabajar

---

Capítulo 2: Negocio electrónico global y colaboración

Las redes sociales despegan en Kluwer
Vail Ski Resorts recurre a la alta tecnología para un toque de alto nivel
¿Están funcionando los negocios sociales?
¿Debería una computadora calificar sus trabajos académicos?

Capítulo 3: Sistemas de información, organizaciones y estrategia

¿Debe T.J. Maxx vender en línea?
Nike se convierte en una empresa tecnológica
Identificación de los nichos del mercado en la era de Big Data
¿Quién es el mejor vendedor minorista del mundo? Walmart y Amazon lo resuelven

---

Capítulo 4: Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información

Los piratas de contenido navegan por Web
Edward Snowden: ¿traidor o protector de la privacidad?
La tecnología Big Data se vuelve personal: marketing dirigido en base al comportamiento
Privacidad en Facebook: no hay privacidad

Capítulo 5: Infraestructura de TI y tecnologías emergentes

Portugal Telecom ofrece a la venta infraestructura de TI
Las computadoras usables van a trabajar
¿Es el momento de la computación en la nube?
Los placeres y las trampas de BYOD

Capítulo 6: Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información

Una mejor administración de los datos ayuda a que Toronto Globe and Mail llegue a sus clientes
Impulso de la gestión de flotillas de ARI con análisis en tiempo real
American Water mantiene el flujo de los datos
¿Acaso Big Data trae consigo grandes recompensas?

Capítulo 7: Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica

La tecnología inalámbrica hace que los metales preciosos de Dundee sean tan buenos como el oro
La batalla sobre la neutralidad de la red
Monitoreo de los empleados en las redes: ¿falta de ética o buenas empresas?
La lucha de Google, Apple y Facebook por acaparar la experiencia de usted en Internet

Capítulo 8: Seguridad en los sistemas de información

El robo de un banco del siglo XXI
Target se convierte en el objetivo de un robo de datos masivo
BYOD: no es tan seguro
La inminente amenaza de la guerra informática

Capítulo 9: Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales

ACH Food Companies tranforma su negocio con sistemas empresariales
Scotts Miracle-Gro cultiva la pericia en la cadena de suministro
Graybar se decide por el análisis de los clientes
Vodafone: una implementación gigante de ERP global

Capítulo 10: E-commerce: mercados digitales, productos digitales

Pinterest: ¿cuánto vale una imagen?
¿Puede Pandora tener éxito con Freemium?
¿Pondrá la tecnología móvil a Orbitz en el liderazgo?
Cultivar clientes de la manera social

Capítulo 11: Administración del conocimiento

Jaguar Land Rover se transforma con novedades en el diseño y tecnología de la fabricación
¿Es innovadora la impresión en 3D?
Sistemas de reconocimiento facial: ¿otra amenaza a la privacidad?
¿Qué hay con Watson de IBM?

Capítulo 12: Mejora en la toma de decisiones

Alemania gana la Copa Mundial con la tecnología Big Data de su lado
Big Data hace que las ciudades sean más inteligentes
Copa América: tensión entre la tecnología y los humanos encargados de tomar decisiones
¿Qué tanto ayuda a los granjeros la plantación basada en los datos?

Capítulo 13: Creación de sistemas de información

Los nuevos sistemas ayudan a que el trabajo fluya de manera más uniforme en Moen
Datacard Group rediseña su forma de trabajar
El desafío del desarrollo de aplicaciones móviles
SourceGas busca mejores sistemas de programación de la fuerza laboral

Capítulo 14: Administración de proyectos

Harrah's Cherokee Casino gana con una sólida administración de proyectos
CityTime de Nueva York: un proyecto de SI que fracasa
El servicio médico nacional de Inglaterra abandona el sistema Choose and Book
Un comienzo agitado para Healthcare.gov

Capítulo 15: Administración de sistemas globales

Los nuevos sistemas ayudan a Fiat a convertirse en una potencia mundial
E-commerce al estilo ruso
La restricción de Internet en Corea del Sur
El impulso de Unilever hacia los sistemas globales unificados

Prefacio

Escribimos este libro para los estudiantes de escuelas de negocios que requieren un análisis detallado sobre la forma en que las empresas contemporáneas utilizan las tecnologías y los sistemas de información para alcanzar sus metas corporativas. Los sistemas de información son una de las principales herramientas de que disponen los gerentes de negocios para lograr la excelencia operacional, desarrollar nuevos productos y servicios, mejorar la toma de decisiones y obtener una ventaja competitiva. Los estudiantes encontrarán aquí una visión general actualizada y completa de los sistemas de información que hoy en día usan las empresas de negocios. Esperamos que después de leer este libro puedan participar en (e incluso dirigir) debates sobre administración de los sistemas de información para sus empresas.

Es común que al entrevistar a empleados potenciales, las empresas de negocios busquen nuevos elementos que conozcan el manejo de los sistemas de información y las tecnologías a fin de obtener resultados decisivos. Independientemente de que usted esté especializado en contabilidad, finanzas, administración general, administración de operaciones, marketing o sistemas de información, el conocimiento y la información de este libro le serán de gran utilidad a lo largo de su carrera cuando se relacione con negocios.

Novedades en esta edición

VIGENCIA

Esta edición incluye casos de inicio y cierre de capítulo y de sesiones interactivas totalmente renovados. El texto, las figuras, las tablas y los casos se actualizaron con las fuentes más recientes de la industria y la investigación de MIS.

NUEVAS CARACTERÍSTICAS

- Preguntas de escritura, de calificación asistida, al final de cada capítulo, con rúbricas de calificación prediseñadas y puntuación de redacciones computarizada, que ayudan a los profesores a preparar, entregar y calificar las asignaturas de escritura.
- Un nuevo conjunto de casos en video: 39 casos en video (2 o más por capítulo) y 18 videos instruccionales cubren los conceptos clave y experiencias reales de los sistemas de información gerencial.
- Trayectorias de aprendizaje: 47 trayectorias de aprendizaje para una cobertura adicional de temas seleccionados.
- Los casos en video y los casos de estudio de cada tema se indican al inicio de cada capítulo.

NUEVOS TEMAS

- **Social, móvil, local:** el nuevo contenido de comercio electrónico en el capítulo 10 describe cómo las herramientas sociales, la tecnología móvil y los servicios basados en la ubicación están transformando el marketing y la publicidad.

- **Big Data:** el capítulo 6, sobre bases de datos y administración de la información, se actualizó para proveer una cobertura detallada de los Big Data y las nuevas tecnologías de administración de datos, como Hadoop, la computación en memoria, las bases de datos no relacionales y las plataformas analíticas.
- **Computación en la nube:** en el capítulo 5 se presenta una cobertura actualizada de la computación en la nube (Infraestructura de TI), con mayor detalle en los tipos de servicios en la nube, nubes privadas y públicas, nubes híbridas, administración de servicios en la nube y una nueva sesión interactiva sobre el uso de servicios en la nube. Este mismo tema se cubre también en los capítulos 6 (bases de datos en la nube); 8 (seguridad en la nube) 9 (CRM y ERP basados en la nube); 10 (e-commerce), y 13 (creación de sistemas basados en la nube).
- **Negocios sociales:** se ofrece una amplia cobertura de los negocios sociales, los cuales se presentan en el capítulo 2 y se tratan a lo largo del libro. Debates detallados sobre las redes sociales empresariales (corporativas internas), así como las redes sociales en el comercio electrónico.
- Consumerización de TI y BYOD
- Internet de las cosas
- Web visual
- Análisis de ubicación
- Servicios basados en la ubicación (servicios de geolocalización, de publicidad geolocalizada, de información geolocalizada)
- Creación de una presencia de correo electrónico
- Computadoras usables
- Desarrollo de aplicaciones móviles, apps móviles y nativas
- Inteligencia operacional
- Cobertura expandida de análisis de negocios, incluyendo los análisis de los Big Data
- Redes definidas mediante software
- Impresión en 3D
- Informática cuántica
- Autenticación de dos factores
- Ransomware
- Director de datos
- MOOCs

Novedades en MIS (Management information systems)

¡!Muchas!¡ De hecho, hay todo un mundo nuevo en cuanto a cómo hacer negocios mediante el uso de las nuevas tecnologías para administrar y organizar. Lo que convierte el campo de MIS en el área más emocionante de estudio en las escuelas de negocios es este cambio continuo en la tecnología, la administración y los procesos de negocios (en el capítulo 1 describimos estos cambios con más detalle).

Innovaciones de TI. Un flujo continuo de innovaciones en tecnología de la información está transformando la manera tradicional de hacer negocios. Entre los ejemplos de tecnologías de la transformación está el surgimiento de la computación en la nube, el crecimiento de una plataforma de negocios digital móvil con base en los teléfonos inteligentes y las computadoras tipo Tablet y, lo que no es menos importante, el uso que los gerentes hacen de las redes sociales para lograr sus objetivos de negocios. La mayoría de estos cambios han ocurrido en los últimos años. Estas innovaciones permiten a los emprendedores y a las empresas innovadoras crear nuevos productos y servicios,

desarrollar nuevos modelos de negocios y transformar la forma de dirigirlos en el diario quehacer. En este proceso desaparecen algunos negocios antiguos, e inclusive industrias completas, mientras otros florecen.

Nuevos modelos de negocios. Por ejemplo, el surgimiento de las tiendas de video en línea (como Netflix para la transmisión por flujo continuo y Apple iTunes para las descargas) cambió para siempre la forma como se distribuye el contenido Premium de video, e incluso su creación. En 2013 Netflix atrajo 30 millones de suscriptores a su negocio de películas de renta de DVD y por transmisión de flujo continuo. Ahora, Netflix abarca el 90% de las películas y los programas de TV Premium de transmisión por flujo continuo, y consume aproximadamente 33% de ancho de banda de Internet en Estados Unidos. Netflix incursionó en la producción de programas de TV Premium con House of Cards y Arrested Development, desafiando a las redes de televisión por cable como HBO, y perturbando potencialmente el dominio de los canales de cable de producción de programas de televisión. Apple iTunes abarca ahora 67% de las descargas de películas y programas de TV, y ha logrado tratos importantes con los principales estudios de Hollywood para las películas y los programas de TV más recientes. Con mayor frecuencia los espectadores se desconectan del cable y usan Internet para obtener entretenimiento.

Expansión del comercio electrónico. El comercio electrónico generaría cerca de $470 mil millones en ingresos en 2014 y se estima que llegará a casi $700 mil millones en 2018. Los ingresos de Amazon aumentaron 21%, a $74 mil millones en 2013, a pesar de una economía que se expande lentamente, creciendo a razón de 2% anual, en tanto que las ventas minoristas por medios tradicionales crecieron solo 5%. El e-commerce, o comercio electrónico, está transformando el modo en que las empresas diseñan, producen y ofrecen sus productos y servicios. El e-commerce se ha reinventado y ha cambiado a la industria tradicional del marketing y la publicidad; además de poner en riesgo a las principales empresas de medios y contenido. Facebook y las demás redes sociales, como YouTube, Twitter y Tumblr, son un claro ejemplo de la nueva cara del e-commerce en el siglo XXI. Estos sitios venden servicios. Cuando pensamos en el e-commerce tendemos a pensar en vender productos físicos. Si bien esta versión icónica del e-commerce sigue siendo muy fuerte —además de ser la forma de ventas minoristas con mayor crecimiento en Estados Unidos—, le sigue de cerca un flujo de valor totalmente nuevo, apoyado en la venta de servicios, no de productos. Es un modelo de servicios de e-commerce. El crecimiento en el comercio social es provocado por un poderoso crecimiento de la plataforma móvil: 60% de los usuarios de Facebook accede a este servicio a través de teléfonos móviles y tablets. Los sistemas y las tecnologías de información son el fundamento de este nuevo comercio electrónico con base en los servicios.

Cambios administrativos. De igual forma, la administración de las empresas de negocios ha cambiado: con los nuevos teléfonos móviles inteligentes, las redes Wi-Fi de alta velocidad y las computadoras portátiles inalámbricas, los vendedores remotos están a unos cuantos segundos de distancia de las preguntas y la supervisión de sus gerentes. Los gerentes en constante movimiento están en contacto directo y continuo con sus empleados. El crecimiento de los sistemas de información empresariales extraordinariamente ricos en datos significa que los gerentes ya no operan en una nube de confusión; ahora tienen un acceso en línea casi instantáneo a la información que requieren para tomar decisiones precisas y oportunas. Además de sus usos públicos en Web, los wikis y los blogs se están convirtiendo en importantes herramientas corporativas para comunicar, colaborar y compartir información.

Cambios en las empresas y organizaciones. En comparación con las organizaciones industriales del siglo anterior, las nuevas empresas comerciales de rápido crecimiento del siglo XXI se enfocan menos en la jerarquía y la estructura, y ponen más énfasis en que los empleados asuman varios roles y tareas. Ponderan más las competencias y las habilidades que la posición en la jerarquía. Enfatizan una velocidad más alta y una

toma de decisiones más precisa con base en los datos y el análisis. Están más conscientes de los cambios en la tecnología, las posturas del consumidor y la cultura. Usan los social media para participar en conversaciones con los consumidores y demuestran una mayor disposición a escucharlos, en parte, porque no tienen otra opción. Muestran un mejor entendimiento de la importancia de la tecnología de la información al crear y administrar empresas comerciales y otras organizaciones. En el grado en que las organizaciones y las empresas comerciales demuestren estas características, se considerarán empresas digitales del siglo XXI.

DECIMOCUARTA EDICIÓN: LA SOLUCIÓN TOTAL PARA SU PLAN DE ESTUDIOS MIS

Desde su inicio, esta obra ha ayudado a definir los cursos sobre MIS en todo el mundo. Esta edición sigue siendo una autoridad en la materia, pero también es flexible y personalizable, y está organizada para cubrir las necesidades de los distintos colegios, universidades y profesores. Muchas de sus herramientas de aprendizaje ya están disponibles en formato digital. Ahora, este libro forma parte de un paquete de aprendizaje completo que incluye el texto básico, el paquete de casos en video y las trayectorias de aprendizaje (material en inglés para los profesores que utilicen este libro en un curso).

El libro consta de 15 capítulos con proyectos prácticos que cubren los temas esenciales de MIS. Una parte importante del libro es el paquete de casos de estudio en video: 39 casos de estudio (2 a 3 por capítulo) más 18 videos instruccionales que ilustran los usos comerciales de los sistemas de información, explican las nuevas tecnologías y exploran conceptos. Los videos están adaptados a los temas de cada capítulo.

Además, para los profesores que deseen profundizar más en determinados temas, hay 47 trayectorias de aprendizaje en línea que cubren con mayor profundidad una variedad de temas de MIS. (Todo el material para el profesor se encuentra en inglés en la página Web del libro).

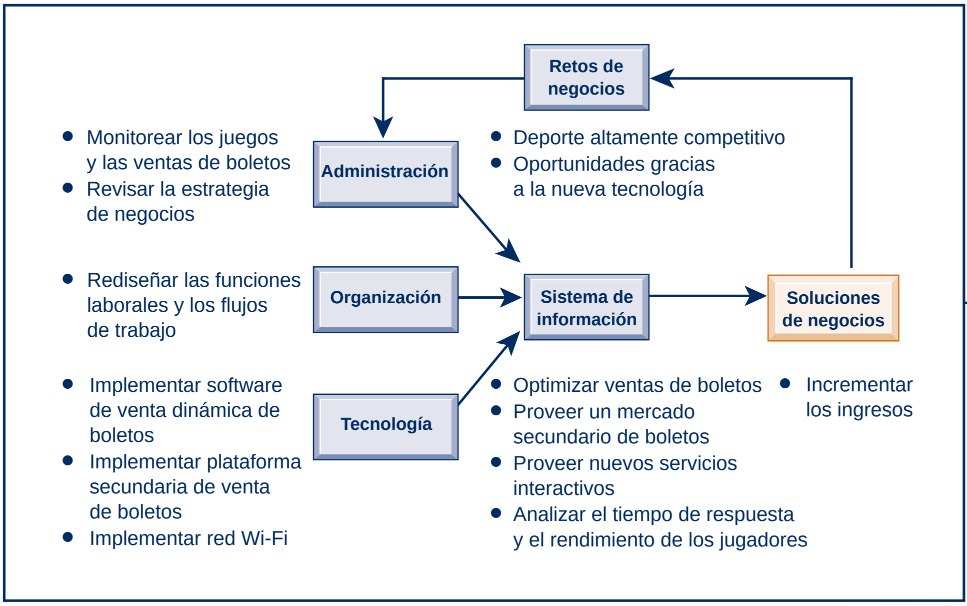
EL TEXTO BÁSICO

El texto básico presenta una descripción general de los conceptos fundamentales de MIS mediante un marco de trabajo integrado para describir y analizar los sistemas de información. Este marco de trabajo muestra sistemas de información compuestos de personas, organización y tecnología, y se refuerza en los proyectos para los estudiantes y los casos de estudio.

Organización de los capítulos

Cada capítulo contiene los siguientes elementos:

- Un proyecto de capítulo basado en los objetivos de aprendizaje
- Lista de todos los casos de estudio y casos de video para cada capítulo
- Un caso de inicio que describe a una organización real para establecer el tema y la importancia del capítulo
- Un diagrama que analiza el caso de inicio en términos del modelo de administración, organización y tecnología que se utiliza en todo el texto
- Dos sesiones interactivas con preguntas sobre el caso de estudio
- Un resumen adaptado a los objetivos de aprendizaje del estudiante
- Una lista de términos clave que los estudiantes pueden usar para repasar conceptos
- Preguntas de repaso para que los estudiantes evalúen su comprensión del material del capítulo
- Preguntas para debate relacionadas con los temas más amplios del capítulo



Después de cada caso de inicio de capítulo se incluye un diagrama que ilustra gráficamente cómo funcionan en conjunto los elementos de administración, organización y tecnología para crear una solución de sistema de información para los desafíos de negocios que se analizan en el caso.

- Una serie de Proyectos prácticos sobre MIS, que consiste en dos problemas de decisión gerencial, un proyecto práctico de software de aplicación y un proyecto para desarrollar habilidades en Internet
- Un caso de estudio al final del capítulo, para que los estudiantes apliquen los conceptos vistos
- Preguntas de escritura con calificación asistida y rúbricas de calificación prediseñadas
- Referencias del capítulo

CARACTERÍSTICAS CLAVE

Hemos mejorado el texto para hacerlo más interactivo, vanguardista y atractivo tanto para estudiantes como para profesores. Las características y herramientas de aprendizaje se describen en las siguientes secciones:

Orientado a los negocios, con casos y ejemplos reales

Este texto ayuda a los estudiantes a ver la conexión directa entre los sistemas de información y el desempeño de la empresa. Describe los principales objetivos comerciales que controlan el uso de los sistemas y las tecnologías de información en empresas de todo el mundo: excelencia operacional, nuevos productos y servicios, intimidad entre cliente y proveedor, toma de decisiones mejorada, ventaja competitiva y supervivencia. Los ejemplos dentro del texto y los casos de estudio muestran a los estudiantes la forma como una empresa específica utiliza los sistemas de información para alcanzar estos objetivos.

Utilizamos sólo ejemplos actuales de negocios y organizaciones públicas a lo largo del texto para ilustrar los conceptos importantes de cada capítulo. Todos los casos de estudio describen empresas u organizaciones conocidas, como los Gigantes de San Francisco, Facebook, Walmart, Google, Target y Home Depot.

Interactividad

No hay mejor forma de aprender sobre los MIS que implementándolos. En el libro proporcionamos distintos tipos de proyectos prácticos en los cuales los estudiantes pueden trabajar con escenarios y datos de negocios reales, y aprender de primera mano el significado de MIS. Estos proyectos realzan la participación de los estudiantes en este emocionante tema.

- **Paquete de casos en video en línea (en inglés para profesores que utilicen este libro en un curso).** Los profesores pueden ver videos cortos en línea en clase, y luego aplicar los conceptos del libro para el análisis del video. Cada capítulo contiene al menos dos casos que explican la forma como las empresas de negocios y los gerentes están usando los sistemas de información; describen nuevas prácticas gerenciales y exploran los conceptos analizados en el capítulo. Cada caso consiste en un video sobre una empresa real, un texto con antecedentes y preguntas del caso de estudio. Estos casos en video mejoran la comprensión de los estudiantes sobre los temas de MIS y la relevancia de estos sistemas en el mundo de los negocios. Además, hay 18 videos instruccionales (también en inglés) que describen los desarrollos y conceptos de MIS relacionados con los respectivos capítulos del libro.
- **Sesiones interactivas.** En cada capítulo se rediseñaron dos casos cortos como sesiones interactivas para usarlos en el salón de clases (o en tableros de debate en Internet) para estimular el interés y activar el aprendizaje de los estudiantes. Cada caso concluye con preguntas del caso de estudio, las cuales ofrecen temas para debates en clase, en Internet o tareas por escrito.

Cada capítulo contiene dos sesiones interactivas enfocadas en administración, organizaciones o tecnología, mediante el uso de empresas reales para ilustrar los conceptos y problemas del capítulo.

Capítulo 8 Seguridad en los sistemas de información 315

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

TARGET SE CONVIERTE EN EL OBJETIVO DE UN ROBO DE DATOS MASIVO

Target, la segunda cadena minorista de descuento más grande en Estados Unidos, es conocida por sus estilos modernos a precios bajos. A finales de 2013 fue el objetivo de uno de los robos de datos más grandes de la historia. En algún momento antes del día de acción de gracias de 2013, unos hackers instalaron malware en el sistema de seguridad y pagos de Target, diseñado para robar todas las tarjetas de crédito utilizadas en las 1,797 tiendas de la empresa en Estados Unidos cuando los clientes pagaban sus compras. Cuando los clientes pasaban sus tarjetas de crédito y débito en los dispositivos de punto de venta de Target, el malware capturaba el número de tarjeta del comprador y lo almacenaba en un servidor de Target controlado por los hackers. De ahí los números de tarjetas de crédito robados se transmitían primero a tres servidores de puntos de paro distribuidos en Estados Unidos y luego hacia computadoras en Rusia. Los expertos creen que el ataque pirata en Target fue parte de una campaña más extensa orientada al menos a media docena de minoristas importantes como Neiman Marcus, Michael's Arts and Crafts Store, y a Easton-Bell Sports.

El malware utilizado en estos ataques incluye un raspador de RAM (scraper), el cual permite a los criminales cibernéticos capturar datos cifrados a medida que viajan de malware FireEye de $1.6 millones. El software FireEye aísla el tráfico Web entrante y busca actividad sospechosa. El equipo de especialistas de seguridad de Target en Bangalore monitorea sus computadoras todo el día. Si Bangalore nota algo sospechoso, notifica al centro de operaciones de seguridad de Target en Minneapolis.

FireEye detectó el malware en acción y alertó a Bangalore, que a su vez notificó al equipo de seguridad de Target en Minneapolis. La fuga de seguridad podría haberse detenido ahí sin intervención humana, pero el robo de datos continuó hasta mediados de diciembre. El sistema FireEye tiene una opción para eliminar el malware automáticamente al detectarlo. Es posible que el equipo de seguridad de Target haya desactivado esa función para poder tener la decisión final en cuanto a lo que se debería hacer. El equipo de seguridad de Target alegó que sabía sobre la actividad de los hackers, pero no era suficiente para garantizar un seguimiento inmediato. El equipo de seguridad de Target ve muchas amenazas cada semana y puede enfocarse sólo en un número limitado de ellas en sus reuniones mensuales del comité directivo.

En un principio los intrusos habían obtenido acceso a los sistemas de Target robando las credenciales de una

Las preguntas del caso de estudio animan a los estudiantes a aplicar los conceptos del capítulo a empresas reales en los debates en clase, en sus presentaciones o en tareas por escrito.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Liste y describa las debilidades de seguridad y control en Target que se analizan en este caso.
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuyeron a estos problemas? ¿Qué tan responsable era la gerencia?
3. ¿Cuál fue el impacto de las pérdidas de datos de Target sobre esta empresa y sus clientes?
4. ¿Qué soluciones sugeriría para evitar estos problemas?

- **Proyectos prácticos sobre MIS.** Cada capítulo concluye con una sección de proyectos prácticos sobre MIS, con tres tipos de proyecto: dos problemas de decisiones gerenciales, un ejercicio práctico de software de aplicación que utiliza Microsoft Excel, Access o herramientas de creación de páginas Web y blogs, y un proyecto para desarrollar habilidades de negocios en Internet. Un caso en el sitio Web (dentro del material para el profesor) sobre la empresa Dirt Bikes USA ofrece proyectos prácticos adicionales para cada capítulo.
- **Proyectos de colaboración y trabajo en equipo.** Cada capítulo presenta un proyecto de colaboración que alienta a los estudiantes a trabajar en equipo para usar Google Drive, Google Docs y otras herramientas de colaboración de código fuente abierto. El primer proyecto en equipo del capítulo 1 pide a los estudiantes que construyan un sitio web de colaboración en Google.

Problemas de decisión gerencial

12-7 Los concesionarios de Subaru y otros fabricantes automotrices mantienen registros del kilometraje de los automóviles que venden y del servicio. Los datos del kilometraje se usan para recordar a los clientes cuándo necesitan programar citas de servicio, pero también se usan para otros fines. ¿Qué tipos de decisiones soporta esta pieza de datos a nivel local y a nivel corporativo? ¿Qué ocurriría si esta pieza de datos fuera errónea (por ejemplo, que mostrara un kilometraje de 130,000 en vez de 30,000)? ¿Cómo afectaría en la toma de decisiones? Evalúe su impacto de negocios.

12-8 Applebee's es la cadena de comidas casuales más grande en el mundo, con más de 1,800 ubicaciones a lo largo de Estados Unidos y cerca de 20 países más en todo el mundo. El menú cuenta con platillos a base de res, pollo y cerdo, así como hamburguesas, pasta y mariscos. El CEO de Applebee's desea aumentar la rentabilidad del restaurante mediante el desarrollo de menús que sean más apetitosos y contengan más platillos que los clientes deseen y por los que estén dispuestos a pagar, a pesar del continuo aumento de los costos de la gasolina y los productos agrícolas. ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a la gerencia para implementar esta estrategia? ¿Qué piezas de datos necesitaría recolectar Applebee's? ¿Qué tipo de informes serían útiles para ayudar a la gerencia a tomar decisiones sobre cómo mejorar los menús y la rentabilidad?

Dos escenarios de negocios reales por capítulo ofrecen oportunidades para que los estudiantes apliquen conceptos del capítulo y practiquen la toma de decisiones gerenciales.

Store & Region Sales Database

II	Store N	Sales Regior	Item N	Item Descriptic	Unit Pric	Units Sol	Week Ending	Click to Add
1	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	28	10/27/2014	
2	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	30	11/24/2014	
3	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	9	12/29/2014	
4	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	30	10/27/2014	
5	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	35	11/24/2014	
6	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	39	12/29/2014	
7	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	28	10/27/2014	
8	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	3	11/24/2014	
9	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	38	12/29/2014	
10	1	South	8500	Desktop CPU	$849.95	25	10/27/2014	
11	1	South	8500	Desktop CPU	$849.95	27	11/24/2014	
12	1	South	8500	Desktop CPU	$849.95	33	12/29/2014	
13	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	8	10/27/2014	
14	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	8	11/24/2014	
15	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	10	12/29/2014	
16	2	South	3006	101 Keyboard	$19.95	8	10/27/2014	

Record: 1 of 96 No Filter Search

Los estudiantes practican con software en escenarios reales para lograr la excelencia operacional y mejorar su toma de decisiones.

Mejora de la toma de decisiones: uso de herramientas Web para configurar y ajustar el precio de un automóvil

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: investigación de información y precios de productos

3-10 En este ejercicio utilizará el software en los sitios Web de venta de autos para buscar la información sobre un auto de su elección y la usará para tomar una decisión importante de compra. También evaluará dos de estos sitios como herramientas de venta.

A usted le interesa comprar un nuevo Ford Escape (o algún otro automóvil de su elección). Vaya al sitio Web de CarsDirect (www.cardsdirect.com) y empiece su investigación. Localice el Ford Escape. Investigue los diversos modelos de Escape, seleccione el que prefiera en términos de precio, características y clasificaciones de seguridad. Localice y lea por lo menos dos reseñas. Navegue por el sitio Web del fabricante, en este caso Ford (www.ford.com). Compare la información disponible en el sitio Web de Ford con el de CarsDirect para Ford Escape. Trate de localizar en el inventario de un concesionario local el precio más bajo para el automóvil que desea. Sugiera mejoras para CarsDirect.com y Ford.com.

Cada capítulo contiene un proyecto para desarrollar habilidades en Internet, acceder a la información y realizar investigaciones, además de hacer cálculos y análisis en línea.

Lineamientos de evaluación por parte de la AACSB

La Asociación para el Avance de Escuelas Universitarias de Negocios (Association to Advance Collegiate School of Business, AACSB) es una corporación sin fines de lucro de instituciones educativas, corporaciones y otras organizaciones, que busca mejorar la educación comercial, sobre todo mediante la acreditación de los programas universitarios de negocios. Como parte de sus actividades de acreditación, la AACSB desarrolló un programa llamado Assurance of Learning (Aseguramiento del aprendizaje), diseñado para certificar que las escuelas enseñen a los estudiantes lo que prometieron. Las escuelas están obligadas a indicar una misión clara, desarrollar un programa de negocios coherente, identificar los objetivos de aprendizaje de los estudiantes y demostrar que éstos alcanzaron los objetivos.

En este libro hemos tratado de apoyar los esfuerzos de esa asociación para fomentar la educación con base en la evaluación. Los principales artículos de esta edición identifican los objetivos de aprendizaje de los estudiantes y los resultados anticipados para nuestros proyectos prácticos sobre MIS.

Personalización y flexibilidad: nuevos módulos de trayectoria de aprendizaje

Nuestra herramienta Learning Tracks (Trayectorias de aprendizaje) proporciona a los profesores la flexibilidad de una cobertura detallada de los temas que elijan. Hay 47 trayectorias de aprendizaje disponibles. Este contenido suplementario profundiza más sobre temas, conceptos y debates relacionados con los MIS; repasa los conceptos básicos de tecnología en hardware, software, diseño de bases de datos, telecomunicaciones y otras áreas; y provee capacitación de software práctico adicional. Esta edición incluye nuevas trayectorias de aprendizaje sobre la creación de un sitio Web de comercio electrónico, sistemas de pago de comercio electrónico como Bitcoin, lenguajes de cuarta generación, y perspectivas ocupacionales y profesionales para quienes cursen su especialidad en sistemas de información durante el periodo 2012 - 2018.

Banco de exámenes y suplementos certificados por los autores
(en inglés, disponible para los profesores que utilicen este libro en un curso)

- **Banco de exámenes certificado por los autores.** Los autores trabajaron muy de cerca con los expertos escritores de elementos de prueba para asegurar que se evalúen las habilidades cognoscitivas de nivel superior. Este banco de exámenes incluye varias preguntas de opción múltiple sobre el contenido, así como varias preguntas que requieren habilidades de análisis, síntesis y evaluación.
- **Diapositivas con anotaciones (en inglés).** Los autores prepararon una extensa colección de cincuenta diapositivas de PowerPoint para usarlas en sus conferencias; Ken Laudon emplea muchas de ellas en sus clases y presentaciones de educación para ejecutivos. Cada una contiene anotaciones con sugerencias de enseñanza para hacer preguntas a los estudiantes, desarrollar listas en clase que ilustren los conceptos clave y recomendar otras empresas como ejemplos, además de los que se proporcionan en el texto. Las anotaciones son como un manual integrado en las diapositivas para el profesor, y facilitan la enseñanza del curso.

Enfoque en el aprendizaje de los estudiantes

Los objetivos de aprendizaje están organizados en torno a un conjunto de preguntas de estudio para enfocarse en la atención de los estudiantes. Cada capítulo concluye con un resumen y preguntas de repaso organizadas en torno a esas preguntas de estudio, y la sección principal de cada capítulo se basa en un objetivo de aprendizaje.

RECURSOS PARA EL PROFESOR (EN INGLÉS)

En el Centro de Recursos para el Profesor (Instructor Resource Center, disponible en www.pearsonenespanol.com/laudon), los profesores pueden registrarse para tener acceso a una variedad de recursos disponibles con este libro en formato descargable.

Si necesita ayuda, nuestro equipo de soporte técnico dedicado está listo para ayudar con los suplementos de medios que se incluyen en este libro.

Los siguientes suplementos están disponibles, en inglés, para profesores que utilicen este libro como texto en un curso:

- Manual de recursos para el profesor
- Banco de exámenes
- Banco de exámenes computarizado TestGen®
- Presentaciones en PowerPoint
- Notas de las conferencias

Casos en video y videos instruccionales (en inglés)

Los profesores pueden descargar instrucciones detalladas para acceder a los casos en video en el Centro de recursos para el profesor (Instructor Resources). Todos los casos en video y videos instruccionales se enuncian al principio de cada capítulo.

Módulos de trayectorias de aprendizaje (en inglés)

En el Centro de recursos para el profesor (Instructor Resource Center, disponible en www.pearsonenespanol.com/laudon), en inglés, los profesores pueden descargar 47 trayectorias de aprendizaje que ofrecen temas de cobertura adicional para estudiantes e instructores. Consulte la página xxx para una lista de las trayectorias de aprendizaje disponibles en esta edición.

Casos en video y videos instruccionales (en inglés)

Capítulo	Video
Capítulo 1: Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos	Caso 1: UPS compite a nivel mundial con el DIAD Caso 2: Prácticas recomendadas de eficiencia para los centros de datos de Google Video instruccional 1: Eficiencia energética ecológica en un centro de datos mediante el uso de Tivoli (IBM) Video instruccional 2: Paseo por el centro de datos de IBM en Raleigh
Capítulo 2: Comercio electrónico global y colaboración	Caso 1: Cadena de suministro del eslabón de ventas minoristas de Walmart Caso 2: Salesfoce.com: la empresa social emergente Caso 3: Cómo funciona FedEx: dentro del centro de operaciones de Memphis Video instruccional 1: US Foodservice aumenta su mercado con Oracle CRM on Demand
Capítulo 3: Sistemas de información, organizaciones y estrategia	Caso 1: Asociación Nacional de Básquetbol: Competencia por la transmisión global con Akamai OS Streaming Caso 2: La TI y el mapeo geográfico ayudan a una empresa pequeña a tener éxito Caso 3: Materials Handling Equipment Corp: los sistemas empresariales impulsan la estrategia corporativa de una empresa pequeña Video instruccional 1: SAP BusinessOne ERP: desde los pedidos hasta la entrega final y el pago

Capítulo 4: Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información	Caso 1: Qué significa para usted la neutralidad en la red Caso 2: Privacidad en Facebook Caso 3: Minería de datos para terroristas e inocentes Video instruccional 1: Viktor Mayer Schönberger habla sobre el derecho de ser olvidado
Capítulo 5: Infraestructura de TI y tecnologías emergentes	Caso 1: ESPN.com: llegar a una escala eXtrema en Web Caso 2: Salesforce.com: gestión a través del smartphone Caso 3: Ventaja estratégica de Acxicom: la plataforma Virtual Blade de IBM Video instruccional 1: Google e IBM producen la computación en la nube Video instruccional 2: Blue Cloud de IBM es computación lista para usarse
Capítulo 6: Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información	Caso 1: Dubuque usa la computación en la nube y sensores para crear una ciudad más inteligente Caso 2: Almacenes de datos en REI: comprender al cliente Caso 3: Inteligencia de negocios y bases de datos empresariales de Maruti Suzuki
Capítulo 7: Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica	Caso 1: La telepresencia sale de la sala de juntas hacia el campo Caso 2: Colaboración virtual con Lotus Sametime
Capítulo 8: Seguridad en los sistemas de información	Caso 1: Stuxnet y guerra informática Caso 2: Espionaje cibernético: la amenaza china Caso 3: Canal de información a zona segura de IBM (ZTIC) Video instruccional 1: Sony PlayStation sufre hackeo; se roban los datos de 77 millones de usuarios Video instruccional 2: Zappos trabaja para corregir la fuga de seguridad en línea Video instruccional 3: Conozca a los hackers: declaración anónima sobre el hackeo de SONY
Capítulo 9: Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales	Caso 1: Día de trabajo: Software como un servicio (SaaS) empresarial en la nube Caso 2: Evolution Homecare administra a sus pacientes con el CRM Microsoft Dynamics Video instruccional: GSMS Protege productos y pacientes mediante la serialización de todas las botellas de medicamento
Capítulo 10: Comercio electrónico: mercados digitales, productos digitales	Caso 1: Groupon: ofertas en abundancia Caso 2: Etsy: mercado y comunidad Caso 3: Cadena de suministro de manufactura de Ford: mercado B2B
Capítulo 11: Administración del conocimiento	Caso 1: Cómo se convirtió Watson de IBM en campeón de Jeopardy Caso 2: Alfresco: sistema de administración de documentos y colaboración de código fuente abierto Video instruccional 1: Análisis de Big Data. Watson de IBM: después de Jeopardy Video instruccional 2: Trabajo en equipo y colaboración. John Chambers habla sobre colaboración en vez de comando y control
Capítulo 12: Mejora de la toma de decisiones	Caso 1: FreshDirect usa la inteligencia de negocios para administrar su tienda de abarrotes en línea Caso 2: La inteligencia de negocios ayuda al zoológico de Cincinnati Video instruccional 1: La salsa secreta de FreshDirect: datos de los clientes del sitio Web Video instruccional 2: Una demostración de la app Mobile Business Intelligence de Oracle
Capítulo 13: Creación de sistemas de información	Caso 1: IBM: BPM en un entorno SaaS Caso 2: IBM ayuda a la ciudad de Madrid con el software BPM en tiempo real Video instruccional 1: BPM: historia de un cliente de gestión de procesos de negocios Video instruccional 2: Visualización de la gestión del flujo de trabajo
Capítulo 14: Administración de proyectos	Caso 1: Cross Blue Shield: proyecto de cómputo más inteligente Caso 2: Desafíos gerenciales del proyecto de la NASA Video instruccional 1: Gestión de software de proyectos en 15 minutos, parte 1 Video instruccional 2: Gestión de software de proyectos en 15 minutos, parte 2
Capítulo 15: Administración de sistemas globales	Caso 1: Daum ejecuta apps de Oracle en Linux Caso 2: Manufactura esbelta y ERP global: Humanetics y Global Shop Caso 3: Monsanto usa Cisco y Microsoft para administrar a nivel global

Módulos de trayectoria de aprendizaje (en inglés)

Capítulo	Trayectorias de aprendizaje
Capítulo 1: Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos	¿Qué tan importante es la TI? Los sistemas de información y su carrera profesional La plataforma digital móvil
Capítulo 2: Comercio electrónico global y colaboración	Los sistemas desde una perspectiva funcional La TI permite la colaboración y el trabajo en equipo Desafíos del uso de sistemas de información de negocios Organización de la función de los sistemas de información Perspectiva ocupacional y profesional para las especialidades en sistemas de información de 2012 a 2018
Capítulo 3: Sistemas de información, organizaciones y estrategia	El entorno de negocios cambiante para la TI

Capítulo 4: Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información	Desarrollo de un código corporativo de ética para la TI
Capítulo 5: Infraestructura de TI y tecnologías emergentes	Cómo funciona el hardware de computadora Cómo funciona el software de computadora Acuerdos de nivel de servicio La iniciativa de software de código fuente abierto Comparación de las etapas en la evolución de la infraestructura de TI Computación en la nube
Capítulo 6: Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información	Diseño de bases de datos, normalización y diagramas entidad-relación Introducción a SQL Modelos de datos jerárquico y de red
Capítulo 7: Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica	Servicios y tecnologías de redes de banda ancha Generaciones de sistemas celulares Aplicaciones inalámbricas para la gestión de las relaciones con los clientes, la gestión de la cadena de suministro y los servicios médicos Introducción a Web 2.0 Topologías LAN
Capítulo 8: Seguridad en los sistemas de información	El mercado de trabajo en expansión sobre seguridad de TI La ley Sarbanes-Oxley Análisis forense de sistemas Controles generales y de aplicación para los sistemas de información Desafíos gerenciales de la seguridad y el control Vulnerabilidad y confiabilidad del software
Capítulo 9: Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales	Mapa de procesos de negocios de SAP Procesos de negocios en la administración de la cadena de suministro y la métrica de la cadena de suministro Procesos de negocios con las prácticas recomendadas en el software CRM
Capítulo 10: Comercio electrónico: mercados digitales, productos digitales	Desafíos del comercio electrónico: la historia de los abarrotes en línea Creación de un plan de negocios de comercio electrónico Nuevas carreras populares en el comercio electrónico Sistemas de pago de comercio electrónico Creación de un sitio Web de comercio electrónico
Capítulo 11: Administración del conocimiento	Desafíos de los sistemas de administración del conocimiento
Capítulo 12: Mejora de la toma de decisiones	Creación y uso de tablas dinámicas
Capítulo 13: Creación de sistemas de información	Lenguaje unificado de modelado Introducción sobre el diseño de procesos de negocios y la documentación Introducción sobre la administración de procesos de negocios Lenguajes de cuarta generación
Capítulo 14: Administración de proyectos	Métodos de elaboración de presupuestos de capital para las inversiones en sistemas de información Análisis empresarial (planeación de sistemas de negocios) y factores críticos de éxito Inversiones en tecnología de la información y productividad

Agradecimientos

Para producir un libro se requieren las valiosas aportaciones de muchas personas. Le damos las gracias a todos nuestros editores por su ánimo, perspicacia y sólido apoyo durante muchos años. Agradecemos a nuestra editora Nicole Sam; a Denise Vaughn, gerente del programa, y a Karalyn Holland, gerente del proyecto, por su participación. Siempre agradeceremos a Bob Horan todos estos años de guía editorial.

Queremos agradecer en especial el trabajo de nuestros autores complementarios, entre ellos a los siguientes colaboradores de contenido MyLab: John Hupp, Columbus State University; Robert J. Mills, Utah State University; John P. Russo, Wentworth Institute of Technology, y Michael L. Smith, SUNY Oswego. Estamos en deuda con Robin Pickering por su ayuda en la escritura, y con William Anderson y Megan Miller por su ayuda durante la producción. Damos las gracias a Diana R. Craig por su colaboración con los temas de bases de datos y software.

Agradecemos también de manera especial a los colegas en la Stern School of Business de la New York University; al profesor Werner Schenk, de la Simon School of Business, University of Rochester; al profesor Mark Gillenson del Fogelman College of Business and Economics, University of Memphis; a Robert Kostrubanic, CIO y Director de Servicios de Tecnología de la Información de la Indiana-Purdue University Fort Wayne; al profesor Lawrence Andrew de la Western Illinois University; al profesor Detlef Schoder de la University of Cologne; al profesor Walter Brenner de la University of St. Gallen; al profesor Lutz Kolbe de la University of Gottingen; al profesor Donald Marchand del International Institute for Management Development, y al profesor Daniel Botha de Stellenbosch University, quien proporcionó sugerencias adicionales para ciertas mejoras. Gracias también al profesor Ken Kraemer de la University of California en Irvine, y al profesor John King de la University of Michigan, por más de una década de debate sobre los sistemas de información y las organizaciones. Además, una remembranza y dedicatoria especial para el profesor Rob Kling de la University of Indiana, por ser mi amigo y colega durante tantos años.

También queremos agradecer especialmente a todos nuestros revisores, cuyas sugerencias ayudaron a mejorar nuestros libros. Los revisores de esta edición son:

Brad Allen, Plymouth State University
Dawit Demissie, University of Albany
Anne Formalarie, Plymouth State University
Bin Gu, University of Texas – Austin
Essia Hamouda, University of California – Riverside
Linda Lau, Longwood University
Kimberly L. Merritt, Oklahoma Christian University
James W. Miller, Dominican University
Fiona Nah, University of Nebraska – Lincoln
M.K. Raja, University of Texas Arlington
Thomas Schambach, Illinois State University
Shawn Weisfeld, Florida Institute of Technology

K.C.L.
J.P.L.

PARTE UNO

Organizaciones, administración y la empresa en red

Capítulo 1
Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos

Capítulo 2
Negocio electrónico global y colaboración

Capítulo 3
Sistemas de información, organizaciones y estrategia

Capítulo 4
Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información

La parte uno presenta los temas principales de este libro y genera una serie de preguntas importantes: ¿qué es un sistema de información y cuáles son sus dimensiones en la administración, organización y tecnología? ¿Por qué actualmente son tan esenciales los sistemas de información en los negocios? ¿Por qué son tan importantes los sistemas para la colaboración y el trabajo en equipo? ¿Cómo pueden ayudar los sistemas de información a que los negocios sean más competitivos? ¿Qué aspectos éticos y sociales más amplios surgen del uso generalizado de los sistemas de información?

Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos

CAPÍTULO 1

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y por qué son tan esenciales para operar y administrar un negocio en la actualidad?
2. ¿Qué es un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología, y por qué los activos complementarios son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen un valor genuino para las organizaciones?
3. ¿Qué disciplinas académicas se utilizan para estudiar los sistemas de información y cómo contribuye cada una a la comprensión de los sistemas de información?

CASOS DEL CAPÍTULO

Los Gigantes de San Francisco ganan en grande con la tecnología de la información

Conozca a los nuevos trabajadores móviles

UPS compite en forma global con la tecnología de la información

Home Depot se renueva a sí misma con nuevos sistemas y formas de trabajar

CASOS EN VIDEO

UPS compite a nivel mundial con el DIAD

Prácticas recomendadas de eficiencia para los centros de datos de Google

Videos instruccionales:

Eficiencia de energía ecológica en un centro de datos mediante el uso de Tivoli (IBM)

Paseo por el centro de datos de IBM en Raleigh

LOS GIGANTES DE SAN FRANCISCO GANAN EN GRANDE CON LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Los Gigantes de San Francisco son uno de los equipos de béisbol más antiguos de Estados Unidos, y también uno de los más exitosos. Han ganado más juegos que cualquier otro equipo en la historia del béisbol estadounidense, y que cualquier otro equipo deportivo profesional estadounidense. Los Gigantes han capturado 23 banderines de la Liga Nacional y han estado presentes en 20 competencias de la Serie Mundial: ambos récords en la Liga Nacional. Su triunfo más reciente fue ganar la Serie Mundial de 2014. Los Gigantes cuentan con jugadores (tienen más jugadores en el Salón de la Fama que los demás equipos de béisbol profesional) y entrenadores sobresalientes, pero parte de su éxito, como equipo y empresa, puede atribuirse al uso que hace de la tecnología de la información.

El béisbol es un juego en el que se aplican mucho las estadísticas, por lo que todos los principales equipos analizan de manera constante sus datos sobre el rendimiento de los jugadores y el posicionamiento óptimo en el campo. Pero los Gigantes están haciendo más que eso. Comenzaron a aplicar un sistema de video de Sportsvision llamado FIELDf/x, el cual registra digitalmente en tiempo real la posición de todos los jugadores y las pelotas bateadas. El sistema genera estadísticas defensivas como la dificultad de una atrapada y la probabilidad de que un jardinero específico realice esa atrapada. La información que produce el sistema sobre la velocidad de los jugadores y el tiempo de respuesta, como la rapidez con que un jardinero llega a una pelota o reacciona a las líneas, permitirá a los Gigantes realizar el análisis de datos de los jugadores con mucha mayor precisión. En algunos casos puede proporcionar información que no existía antes sobre las habilidades defensivas de los jugadores, e incluso de otras habilidades. FIELDf/x genera un millón de registros por juego. Esto representa 5 mil millones de registros en tres años, la cantidad de tiempo requerida para proveer un alto nivel de confianza en los datos. Además de las estadísticas de los jugadores y del equipo, los Gigantes están comenzando a recopilar datos sobre los aficionados, incluyendo las compras de boletos y la actividad en los social media.



Bajo la supervisión del director de información (CIO) Bill Schlough, los Gigantes de San Francisco son pioneros en el ajuste dinámico de precios de los boletos gracias al software de Qcue, en el cual el precio de un boleto varía de acuerdo con el nivel de demanda de un juego de béisbol específico. Es similar al ajuste dinámico de precios de boletos que se utiliza en la industria de las aerolíneas. Si un juego forma parte de una serie crucial, si los Gigantes juegan con un rival de su misma división, o bien el juego parece estarse vendiendo especialmente rápido, los precios de los boletos aumentarán. Si el juego no es muy atractivo, los precios de los boletos disminuyen. Los Gigantes han vendido el 100% de sus juegos en casa desde octubre de 2010, y lograron aumentar las ventas de los abonos de temporada de 21,000 en 2010 a 29,000 en 2012.

Por lo general los propietarios de los abonos no asisten a todos los juegos, y esto puede hacer que un equipo pierda ingresos. Cada vez que un aficionado con abono decide quedarse en casa en vez de asistir a un juego, la franquicia deportiva pierde un promedio de $20 en venta de comidas y mercancía. Para asegurar que los asientos del estadio siempre estén ocupados, los Gigantes crearon un mercado secundario de boletos en línea, donde los propietarios de abonos pueden vender por Internet los boletos que no van a usar. Los especialistas en tecnología de la información de los Gigantes descubrieron una forma de activar y desactivar los códigos de barras en los boletos a fin de poder revenderlos. El sistema también permite a los Gigantes ofrecer un servicio adicional a los clientes.

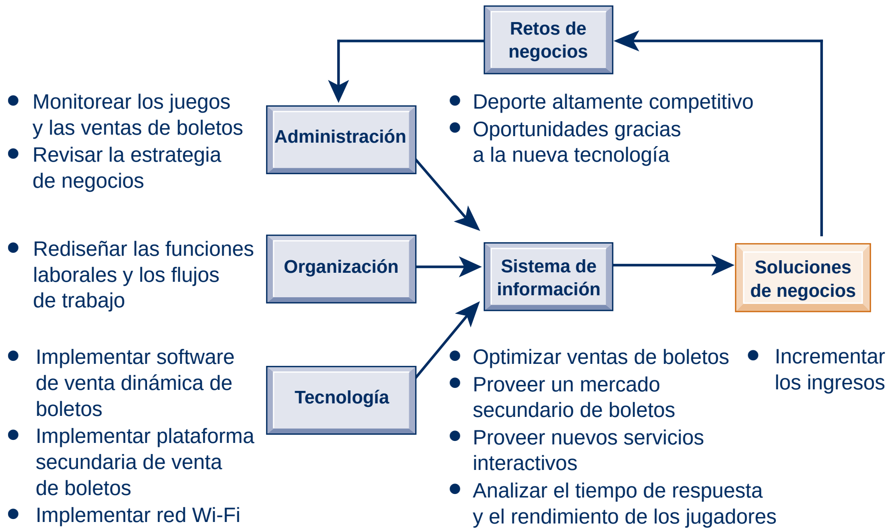
Los Gigantes también aprovecharon la tecnología inalámbrica para mejorar la experiencia de sus aficionados. Hay una red que se extiende desde los asientos y pasa por los puestos de comidas hasta ciertas áreas fuera del estadio, y es una de las redes inalámbricas públicas más grandes del mundo. El estadio, AT&T Park, tiene una red inalámbrica gigante de alta velocidad, que los aficionados pueden usar para revisar las puntuaciones y videos destacados, actualizar sus redes sociales y enviar o recibir mensajes de correo electrónico.

Fuentes: http://www.sportvision.com/baseball/fieldfx, visitado el 16 de enero de 2014; http://www.sanfranciscogiants.mlb.com, visitado el 12 de febrero de 2014; Kenneth Corbin, "Federal CIOs Look to Speed Tech Development Cycle", CIO, 17 de diciembre de 2013; Peter High, "Interview with World Champion San Francisco Giants CIO and San Jose Giants Chairman, Bill Schlough", *Forbes*, 4 de febrero de 2013, y Fritz Nelson, "Chief of the Year". *Information Week*, 17 de diciembre de 2012.

Los desafíos a los que se enfrentan los Gigantes de San Francisco y otros equipos de béisbol muestran por qué los sistemas de información son tan esenciales en la actualidad. El béisbol de las grandes ligas es un negocio además de un deporte, y equipos como los Gigantes necesitan recibir ingresos de los juegos para poder seguir operando. El béisbol de las grandes ligas es también un negocio en el cual lo más importante de todo es ganar, y cualquier forma de usar la información para mejorar el rendimiento de los jugadores es una ventaja competitiva.

El diagrama de apertura del capítulo señala los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Para incrementar los ingresos del estadio, los Gigantes de San Francisco desarrollaron un sistema de ajuste dinámico de precios de los boletos para ajustarlos a la demanda de los clientes y vender los asientos al precio óptimo. El equipo desarrolló otro sistema de venta de boletos que permite a los propietarios de boletos venderlos fácilmente en línea a alguien más. Una forma adicional de cautivar a los clientes es implementar tecnología de información moderna en el AT&T Park, incluyendo una red inalámbrica Wi-Fi masiva con servicios interactivos. Para mejorar el rendimiento de los jugadores, los Gigantes implementaron un sistema que captura video sobre los jugadores y luego usa los datos para analizar sus estadísticas defensivas, incluyendo la velocidad y los tiempos de reacción.

He aquí una pregunta a considerar: ¿qué rol desempeña la tecnología en el éxito de los Gigantes de San Francisco como equipo de béisbol? Evalúe las contribuciones de los sistemas descritos en este caso de estudio.



1.1 ¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y por qué son tan esenciales para operar y administrar un negocio en la actualidad?

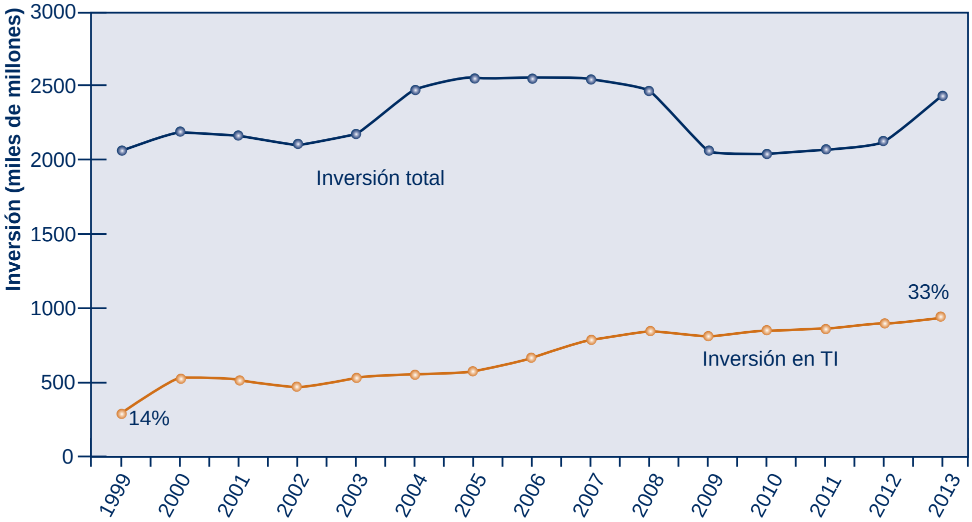
Los negocios ya no son los mismos en Estados Unidos ni en el resto de la economía global. En 2014 las empresas estadounidenses invertirían cerca de $817 mil millones en hardware, software y equipo de telecomunicaciones para los sistemas de información. Además, invertirían otros $230 mil millones en consultoría y servicios de negocios y administración, gran parte de lo cual implica el rediseño de las operaciones comerciales de las empresas para sacar provecho de estas nuevas tecnologías. La figura 1.1 muestra que entre 1999 y 2013 la inversión de negocios privados en tecnología de la información consistente en hardware, software y equipo de comunicaciones, aumentó de 14% a 33% de todo el capital invertido.

Como gerentes, la mayoría de ustedes trabajarán para empresas que utilicen sistemas de información de manera intensiva y realicen grandes inversiones en tecnología de la información. Sin duda querrán saber cómo invertir este dinero sabiamente. Si usted hace elecciones inteligentes, su empresa podrá sobrepasar a los competidores. Si hace malas elecciones, desperdiciará el valioso capital. Este libro tiene como objetivo ayudarle a tomar decisiones inteligentes acerca de la tecnología de la información y los sistemas de información.

Cómo transforman los sistemas de información a los negocios

Podemos ver los resultados de estos gastos diarios masivos a nuestro alrededor si observamos cómo hacen negocios las personas. Los cambios en la tecnología, junto con los nuevos modelos de negocios innovadores, transformaron la vida social y las prácticas de negocios. Más de 247 millones de estadounidenses tienen teléfonos móviles (67% de la población), de los cuales 167 millones acceden a Internet mediante el uso de smartphones y tablets. 46% de toda la población mundial utiliza computadoras tipo Tablet, cuyas ventas se dispararon. 172 millones de estadounidenses usan redes

FIGURA 1.1 INVERSIÓN EN CAPITAL DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



La inversión en capital de tecnología de la información, definida como hardware, software y equipo de comunicaciones, aumentó de 14% a 33% de todo el capital invertido entre 1999 y 2013.

Fuente: Basado en datos del Departamento de Comercio de EUA , Buró de Análisis Económico, *National Income and Product Accounts*, 2014.

sociales en línea, 150 millones usan Facebook, mientras que 48 millones usan Twitter. Los smartphon, las redes sociales, el texteo, los correos electrónicos y los webinarios se han vuelto herramientas esenciales de los negocios ya que ahí es donde puede encontrar a sus clientes, proveedores y colegas (eMarketer, 2014).

Para junio de 2014 más de 114 millones de negocios en todo el mundo tenían sitios de Internet "punto com" registrados (Domain Tools, 2014). Actualmente, 196 millones de estadounidenses buscan comprar en línea y 163 millones ya lo han hecho así. Todos los días, cerca de 90 millones de estadounidenses se conectan a Internet para investigar sobre un producto o servicio (eMarketer, 2014).

En 2013 FedEx transportó cada día cerca de 3.5 millones de paquetes a 220 países y territorios de todo el mundo, principalmente por la noche, y la empresa United Parcel Services (UPS) transportó cerca de 16 millones de paquetes diariamente en todo el mundo. Los negocios usan la tecnología de la información para detectar y responder con rapidez a la demanda cambiante de los clientes, reducir inventarios a los niveles más bajo posibles y lograr niveles más altos de eficiencia operacional. Las cadenas de suministro se han vuelto más aceleradas, con empresas de todos tamaños que dependen del inventario justo a tiempo para reducir sus costos indirectos y llegar más rápido al mercado.

Puesto que el número de lectores de periódicos continúa en descenso, más de 168 millones de personas leen un periódico en línea y millones más leen otros sitios de noticias. Alrededor de 83 millones de personas ven un video en línea a diario, 66 millones leen un blog y 25 millones publican mensajes en blogs, lo cual crea una explosión de nuevos escritores y formas de retroalimentación para los clientes que no existían hace cinco años (eMarketer, 2014). El sitio de redes sociales Facebook atrajo 152 millones de visitantes mensuales en 2014 en Estados Unidos, y cerca de mil millones en todo el mundo. Google+ atrajo a más de 130 millones de usuarios en Estados Unidos. Los negocios están empezando a usar las herramientas de redes sociales para conectar a sus empleados, clientes y gerentes en todo el mundo. Muchas empresas Fortune 500 ahora cuentan con páginas de Facebook, cuentas de Twitter y sitios de Tumblr.

El e-commerce y la publicidad en Internet continúan en expansión. Los ingresos por anuncios en línea de Google sobrepasaron los $17 mil millones en 2013 y la publicidad

en Internet sigue en aumento a un ritmo de más de 15% anual, con lo cual superaron los $43 mil millones de ingresos en 2013 (eMarketer, 2014).

Las nuevas leyes federales de seguridad y contabilidad, que requieren que muchas empresas almacenen sus mensajes de correo electrónico por cinco años, aunadas a las leyes laborales y de salud existentes, que solicitan que las empresas almacenen los datos de exposición química de los empleados hasta por 60 años, estimulan el crecimiento de la información digital a una tasa estimada de 5 exabytes al año, lo cual equivale a 37,000 nuevas Bibliotecas del Congreso.

NOVEDADES EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

¡Hay muchas! Lo que hace de los sistemas de información gerencial el tema más emocionante en los negocios es el cambio continuo en la tecnología, su uso administrativo, los modelos de negocios y el impacto en el éxito de las empresas. Aparecen nuevos negocios e industrias, los anteriores desaparecen y las empresas exitosas son las que aprenden a usar las nuevas tecnologías. La tabla 1-1 sintetiza los principales temas nuevos en cuanto al uso comercial de los sistemas de información. Estos temas aparecerán a lo largo del libro en todos los capítulos, por lo que sería conveniente que se tomara un tiempo ahora para comentarlos con su profesor y los demás estudiantes.

En el área de tecnología hay tres cambios interrelacionados: (1) la adopción generalizada de la plataforma computacional móvil; (2) el crecimiento en cuanto al uso comercial de los "big data", y (3) el crecimiento de la "computación en la nube", donde se ejecuta cada vez más software de negocios a través de Internet.

Los dispositivos iPhone, iPad, las tablet Android y los smartphone no son sólo aparatos o puntos de entretenimiento. Representan las nuevas plataformas de computación emergentes, con base en un arreglo de nuevas tecnologías de hardware y software. Cada vez más aspectos de la computación de negocios están pasando de las computadoras PC o máquinas de escritorio a estos dispositivos móviles. Los gerentes están utilizando con mayor frecuencia estos dispositivos para coordinar su trabajo, comunicarse con los empleados y proveer información para la toma de decisiones. A estos desarrollos les llamamos la "plataforma digital móvil".

Los gerentes utilizan de manera rutinaria las tecnologías sociales y de colaboración en línea para tomar mejores decisiones con mayor rapidez. A medida que el comportamiento gerencial cambia, también lo hace la forma en que se organiza, coordina y mide el trabajo. Al conectar a los empleados que trabajan en equipos y proyectos, en la red social es donde se lleva a cabo el trabajo, se ejecutan los planes y los gerentes hacen su labor administrativa. Los empleados se reúnen en los espacios de colaboración, aun cuando estén separados por continentes y zonas horarias.

La solidez de la computación en la nube y el crecimiento de la plataforma digital móvil permiten a las organizaciones confiar más en el teletrabajo, el trabajo remoto y la toma de decisiones distribuida. Esta misma plataforma significa que las empresas pueden subcontratar más trabajo y depender de los mercados (en vez de los empleados) para generar valor. También implica que las empresas puedan colaborar con los proveedores y clientes para crear nuevos productos, o producir los existentes de una manera más eficiente.

En la Sesión interactiva sobre administración podrá ver algunas de estas tendencias en acción. Millones de gerentes dependen mucho de la plataforma digital para coordinar proveedores y envíos, satisfacer a los clientes y administrar a sus empleados. Un día de negocios sin estos dispositivos móviles o sin acceso a Internet sería algo impensable. Conforme lea este caso, observe cómo la plataforma móvil emergente mejora en gran medida la precisión, velocidad y riqueza de la toma de decisiones.

TABLA 1.1 NOVEDADES EN LOS MIS (SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIALES)

CAMBIO	IMPACTO EN LOS NEGOCIOS
TECNOLOGÍA	
La plataforma de computación en la nube emerge como una importante área de innovación en los negocios	Un conjunto flexible de computadoras en Internet empieza a llevar a cabo tareas que antes se realizaban en computadoras corporativas. Las principales aplicaciones de negocios se ofrecen en línea como un servicio de Internet (Software como un servicio, o SaaS).
Big data	Las empresas buscan perspectivas de los enormes volúmenes de datos del tráfico Web, los mensajes de correo electrónico, el contenido de los social media y las máquinas (sensores) que requieren nuevas herramientas administrativas para capturar, almacenar y analizar.
Emerge una plataforma digital móvil para competir con la PC como un sistema de negocios	El iPhone de Apple y tanto las computadoras tipo Tablet como los dispositivos móviles Android pueden descargar cientos de miles de aplicaciones para dar soporte a los servicios de colaboración, basados en la ubicación y la comunicación con los colegas. Las pequeñas computadoras tipo Tablet, incluyendo el iPad y el Kindle Fire, desafían a las laptop convencionales como plataformas de computación para los consumidores y el área corporativa.
ADMINISTRACIÓN	
Los gerentes adoptan el software de colaboración en línea y redes sociales para mejorar la coordinación, la colaboración y la compartición del conocimiento	Más de 100 millones de profesionales de negocios en todo el mundo utilizan Google Apps, Google Sites, Microsoft Windows Sharepoint Services y Lotus Connections de IBM para ofrecer soporte a los blogs, la administración de proyectos, las reuniones en línea, los perfiles personales, los sitios sociales favoritos y las comunidades en línea.
Se aceleran las aplicaciones de inteligencia de negocios	Los análisis de datos más poderosos y los tableros de control interactivos proporcionan a los gerentes información en tiempo real sobre el desempeño, para que mejoren sus procesos de toma de decisiones.
Las reuniones virtuales proliferan	Los gerentes adoptan las tecnologías de conferencias de video con telepresencia y conferencias Web para reducir el tiempo y el costo de viajar, a la vez que se mejoran la colaboración y el proceso de toma de decisiones.
ORGANIZACIONES	
Negocios sociales	Los negocios usan las plataformas de redes sociales, como Facebook, Twitter y herramientas sociales corporativas internas, para profundizar en las interacciones con los empleados, clientes y proveedores. Los empleados usan blogs, wikis, mensajes de texto por correo electrónico y mensajes SMS para interactuar en las comunidades en línea.
El trabajo a distancia a través de Internet adquiere impulso en el entorno de trabajo	Internet, las laptop inalámbricas, los smartphone y las computadoras tipo Tablet hacen posible que cada vez más personas trabajen lejos de la oficina tradicional. 55% de los negocios en Estados Unidos tiene cierta forma de programa de trabajo remoto.
Cocreación del valor comercial	Las fuentes de valor comercial cambian de productos a soluciones y experiencias, y de fuentes internas a redes de proveedores y colaboración con los clientes. Las cadenas de suministro y el desarrollo de productos son más globales y colaborativos; las interacciones con los clientes ayudan a las empresas a definir nuevos productos y servicios.

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA GLOBALIZACIÓN: UN MUNDO PLANO

En 1492 Colón reafirmó lo que los astrónomos decían desde mucho tiempo antes: el mundo era redondo y se podía navegar con seguridad por los mares. El planeta estaba habitado por personas de diferentes lenguas que vivían aisladas unas de otras, y había grandes

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

CONOZCA A LOS NUEVOS TRABAJADORES MÓVILES

¿Cuánto trabajo puede hacer desde la palma de su mano? Probablemente más del que cree. En la actualidad hay muchas funciones laborales para empleados de base y sus gerentes que pueden realizarse mediante el uso de teléfonos móviles y tablets, como los dispositivos móviles iPad, iPhone y Android.

Las empresas mejoran sus sistemas de seguridad de modo que los usuarios puedan acceder en forma remota a los sistemas corporativos con confianza. Además están desarrollando más aplicaciones de largo alcance para aprovechar las sorprendentes capacidades móviles y de gráficas. La tecnología móvil se esparce hacia las funciones laborales básicas, como los materiales de marketing para los representantes farmacéuticos, el software de cuentas de clientes para los técnicos de servicio y las apps para que los granjeros evalúen la calidad de la leche de vaca.

McClendon's Select, una granja orgánica familiar ubicada en Peoria, depende del iPad en cada etapa de su operación: sembrar campos, cosechar cultivos, surtir pedidos, cargar camiones, entregar a los restaurantes y vender productos en los mercados de campesinos. El copropietario Sean McClendon usa una cámara inalámbrica en su tractor para asegurar que las hileras de cultivo estén lo más rectas posible. La app mydlinkLite en su iPad le permite ver las imágenes mientras conduce el arado. El gerente de plantación de la granja ya no tiene que salir del campo para hacerse cargo del cuidadoso mantenimiento de registros requerido para mantener una certificación orgánica. Con la conexión de su iPad a la red celular 3G puede acceder al sistema de administración COG Pro basado en Web para actualizar sus registros de tipos de semillas, además de dónde y cuándo deben sembrarse.

Antes de que McClendon's se volviera digital, los pedidos se escribían a mano en un pizarrón blanco, un proceso que consumía demasiado tiempo, era propenso a errores y costoso. Ahora cada empleado toma un iPad al llegar a trabajar en la mañana y usa una app propietaria llamada Picker Entry para generar una lista de productos a recolectar en el campo a partir de los pedidos en línea colocados por los restaurantes y consumidores. Utilizando la tecnología AirPrint en el iPad, los empleados imprimen en forma inalámbrica sus pedidos y se dirigen al campo a recolectar el producto. Una vez que los empleados regresan del campo, agregan el inventario que recolectaron usando un iPad. Pueden ver todos los restaurantes en la pantalla, tocar el nombre del restaurante y surtir los pedidos justo desde el iPad.

Cuando los empleados cargan esos pedidos en camiones para entregarlos, Picker Entry en el iPad reemplaza un proceso manual que solía tardar de 30 a 45 minutos. Un solo toque en el iPad genera un informe indicando hacia dónde va cada caja en el camión para la entrega en restaurantes. Una de las principales razones por las que los restaurantes prefieren a McClendon's es por la precisión de sus pedidos.

El uso de dispositivos portátiles para que el negocio opere no se limita a compañías pequeñas. PepsiCo fabrica y vende marcas como Pepsi, Gatorade, Mountain Dew, Tropicana, Quaker y Frito-Lay en todo el mundo, y tiene cerca de 280,000 empleados. La empresa usa una compleja red de sistemas de distribución de interbloqueo para mover sus productos desde sus instalaciones de manufactura y almacén a los camiones, y luego a las tiendas para satisfacer a tiempo la demanda de los clientes. PepsiCo opera diariamente cerca de 17,000 rutas de distribución. El iPhone y el iPad ayudan a los empleados de la división North America Beverages de PepsiCo a asegurar que los productos correctos lleguen a las ubicaciones correctas de la manera más rápida y eficiente posible.

En el pasado, los conductores y vendedores de PepsiCo comenzaban cada día recogiendo los itinerarios impresos con las cantidades de los pedidos y las tareas a realizar en cada punto de venta, desde descargar cajas de sodas hasta instalar nuevos estantes de exhibición de productos. Era problemático integrar los cambios de último minuto en los pedidos ya que no era fácil comunicarse con los conductores de los camiones repartidores cuando estaban en ruta.

PepsiCo North America Beverages creó una app interna personalizada para el iPhone conocida como Power4Merch, que notifica de inmediato a los vendedores cuando un conductor llega a una tienda. El iPhone del vendedor tiene una tarjeta de tiempo electrónica y puede ver su itinerario, los detalles de la tienda, los perfiles de la cuenta y todo lo que necesita saber para dar servicio a la tienda.

Los gerentes de PepsiCo usan dispositivos iPad con aplicaciones personalizadas para monitorear el rendimiento de sus equipos, obtener precios, planogramas y contratos, y ayudar a coordinar las entregas con los vendedores. La app Manager's Briefcase provee a los gerentes de ventas por territorios versiones electrónicas de toda la papelería y los recursos que necesitan para administrar sus equipos, incluyendo auditorías de tiendas, formularios de formación para los empleados y notificaciones automatizadas a los vendedores. Un gerente puede asignar personal directamente en el iPad; por ejemplo, este dispositivo envía automáticamente una notificación al iPhone del vendedor para informarle que tiene que realizar una parada adicional. Anteriormente los gerentes tenían que pasar mucho tiempo en el teléfono, revisando su correo electrónico en la oficina y verificando la papelería. Con el iPad, el gerente comienza y termina su día con su equipo.

La segunda app del iPad, conocida como SPOTLight, da a los gerentes el acceso inmediato a su contenido de SharePoint basado en Web. Pueden obtener precios, desplegar planogramas, acuerdos de desarrollo con los clientes o nuevos contratos.

Los sistemas de iPhone y iPad de PepsiCo están integrados con sus sistemas establecidos de información corporativa. La empresa usa Mobile Device Management de AirWatch para implementar y administrar en forma segura sus aplicaciones móviles, y también aprovecha la seguridad integrada en los dispositivos iPhone y iPad para protegerlos contra el acceso no autorizado.

El principal competidor de PepsiCo, la empresa embotelladora Coca-Cola Enterprises Inc. (CCE), se beneficia también de la tecnología móvil. CCE usa software de servicio móvil de ServiceMax Inc. en el campo para optimizar las actividades de trabajo de sus técnicos, quienes dan servicio a las fuentes de sodas de los restaurantes y reparan las máquinas expendedoras. Anteriormente, después de que un técnico visitaba a un cliente, regresaba a su auto, transfería la información de las notas de papel a una base de datos en su laptop y la transmitía al envejecido sistema de software centralizado de Coca-Cola. Al final de cada día muchos técnicos invertían media hora adicional para ordenar su papelería.

En 2012, cerca de 100 empleados de CCE comenzaron a usar las apps de ServiceMax en dispositivos iPhone para enviar a los técnicos un día completo de llamadas de servicio, ofrecer información detallada de los clientes, actualizar automáticamente las listas de refacciones almacenadas en sus camiones y transferir información al departamento de facturación. El nuevo sistema recortó en un tercio el tiempo de administración para los técnicos de servicio, y los empleados quedaban libres para dar servicio al equipo de otras empresas además del equipo de CEE. ServiceMax cobra una suscripción anual de aproximadamente $1,000 por persona.

Fuentes: "Apple iPad in Business", www.apple.com, visitado el 29 de enero de 2014; Robert Bamforth. "Do You Need Tablets in Your Workplace?" ComputerWeekly.com, 27 de enero de 2014, y ShiraOvide. "Meet the New Mobile Workers". *The Wall Street Journal*, 11 de marzo de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tipos de aplicaciones se describen aquí? ¿Qué funciones de negocios soportan? ¿Cómo mejoran la eficiencia operacional y la toma de decisiones?

2. Identifique los problemas que las empresas en este caso de estudio resolvieron mediante el uso de dispositivos digitales móviles.

3. ¿Qué tipos de empresas tienen más probabilidades de beneficiarse al equipar a sus empleados con dispositivos digitales móviles como iPhone y iPad?

4. Una empresa que implementa dispositivos iPhone dijo: "El iPhone no cambia el juego, sino a la industria. Cambia la forma en que uno puede interactuar con sus clientes" y "con sus proveedores". Comente las implicaciones de esta aseveración.

Aplicaciones de iPhone y iPad que se utilizan en negocios.

1. Salesforce1
2. Cisco WebEx
3. SAP Business ByDesign
4. iWork
5. Evernote
6. Adobe Reader
7. Oracle Business Intelligence
8. Dropbox



© STANCA SANDA/Alamy.

Ya sea para asistir a una reunión en línea, verificar pedidos, trabajar con archivos y documentos u obtener inteligencia de negocios, los dispositivos iPhone y iPad de Apple ofrecen posibilidades ilimitadas para los usuarios de negocios. Ambos dispositivos tienen una impresionante pantalla sensible al tacto, navegación total en Internet, herramientas para mensajería, transmisión de audio y de video, y administración de documentos. Estas características hacen de cada uno de estos dispositivos una plataforma de propósito general para la computación móvil.

disparidades en el desarrollo económico y científico. El comercio internacional resultante de los viajes de Colón acercó más a estas personas y culturas. La "revolución industrial" fue en realidad un fenómeno mundial energizado por la expansión del comercio entre naciones y el surgimiento de la primera economía mundial.

En 2005 el periodista Thomas Friedman escribió un libro inspirador que declaraba que ahora el mundo era "plano", con lo cual quería decir que Internet y las comunicaciones globales han reducido considerablemente las ventajas económicas y culturales de los países desarrollados. Friedman argumentaba que Estados Unidos y los países europeos luchaban por sus vidas económicas compitiendo por empleos, mercados, recursos e incluso ideas con poblaciones muy motivadas y con un alto nivel de educación, en áreas laborales de bajos sueldos en países con menos desarrollo (Friedman, 2007). Esta "globalización" presenta tanto desafíos como oportunidades para las empresas comerciales.

Un porcentaje cada vez mayor de la economía de Estados Unidos, al igual que de otros países industriales avanzados en Europa y Asia, depende de las importaciones y las exportaciones. En 2013 más de 33% de la economía de Estados Unidos se obtuvo del comercio externo, tanto importaciones como exportaciones. En Europa y Asia, la cifra excedió el 50%. Muchas empresas Fortune 500 de Estados Unidos derivan la mitad de sus ingresos de las operaciones en el extranjero. Por ejemplo, el 85% de los ingresos de Intel en 2013 provino de las ventas en el extranjero de sus microprocesadores. El 80% de los juguetes vendidos en Estados Unidos se fabrica en China, mientras que cerca de 90% de las computadoras PC procedentes de China usan microchips Intel o Advanced Micro Design (AMD) manufacturados en Estados Unidos. Los chips microprocesadores se envían de Estados Unidos a China para ensamblarlos en los dispositivos. En la grave recesión de 2008 a 2011 todas las economías mundiales se vieron afectadas de manera negativa.

No son solamente los productos lo que se mueve entre fronteras. También ocurre con los empleos, algunos de los cuales son de alto nivel con un buen sueldo y requieren un título universitario. En la década anterior Estados Unidos perdió varios millones de empleos de manufactura, debido a la producción en el exterior con sueldos bajos. Pero la manufactura forma ahora una parte muy pequeña del empleo en Estados Unidos (menos de 12% y sigue disminuyendo). En un año normal, cerca de 300,000 empleos de servicio migran al exterior hacia países con sueldos más bajos. Muchos de los trabajos son en ocupaciones de sistemas de información con habilidades menores, pero algunos son empleos de "servicio negociable" como en arquitectura, servicios financieros, call centers, consultoría, ingeniería e incluso radiología.

Por el lado positivo, en un año normal sin recesión, la economía en Estados Unidos crea cerca de 3.5 millones de nuevos empleos. Sin embargo, en el sector privado solo se crearon 1.1 millones de empleos debido a la lenta recuperación en 2011, aunque para 2014 se agregaron 2.5 millones. El empleo en los sistemas de información y los demás trabajos de servicios va en aumento y los salarios son estables. La subcontratación (*outsourcing*) ha acelerado el desarrollo de nuevos sistemas en Estados Unidos y en todo el mundo.

El desafío para usted como estudiante de negocios es desarrollar habilidades de alto nivel a través de la educación y la experiencia en el trabajo que no se puede subcontratar. El reto para su negocio es evitar los mercados de bienes y servicios que se pueden producir en el extranjero con un costo mucho menor. Las oportunidades son igual de inmensas. A lo largo de este libro encontrará ejemplos de empresas e individuos que fracasaron o tuvieron éxito con el uso de los sistemas de información para adaptarse a este nuevo entorno global.

¿Qué tiene que ver la globalización con los sistemas de información gerencial? La respuesta es sencilla: todo. El surgimiento de Internet para convertirse en un sistema de comunicaciones mundial ha reducido de manera drástica los costos de operar y realizar transacciones a una escala global. Ahora la comunicación entre el piso de una fábrica en Shanghai y un centro de distribución en Rapid Falls, Dakota del Sur, es instantánea y prácticamente gratuita. Los clientes pueden ir de compras en un mercado mundial en el que obtienen información sobre precios y calidad de manera confiable

las 24 horas del día. Las empresas que producen bienes y servicios a escala global logran reducciones extraordinarias en los costos al encontrar proveedores de bajo costo y administrar instalaciones de producción en otros países. Las empresas de servicios de Internet, como Google o eBay, pueden duplicar sus modelos de negocios y servicios en varios países sin tener que rediseñar su costosa infraestructura de sistemas de información de costo fijo. La mitad de los ingresos de eBay (al igual que General Motors) se origina fuera de Estados Unidos. En resumen, los sistemas de información permiten la globalización.

LA EMPRESA DIGITAL EMERGENTE

Todos los cambios que acabamos de describir, aunados a un rediseño organizacional de igual proporción, han creado las condiciones para una empresa totalmente digital, la cual se puede definir a lo largo de varias dimensiones. En una **empresa digital**, casi todas las *relaciones de negocios significativas* de la organización con los clientes, proveedores y empleados están habilitadas y mediadas en forma digital. Los procesos de negocios básicos se realizan por medio de redes digitales que abarcan a toda la empresa, o que enlazan a varias organizaciones.

Los **procesos de negocios** se refieren al conjunto de tareas y comportamientos relacionados en forma lógica, que las organizaciones desarrollan con el tiempo para producir resultados de negocios específicos, y la forma única en que se organizan y coordinan estas actividades. Desarrollar un nuevo producto, generar y completar un pedido, crear un plan de marketing y contratar a un empleado, son ejemplos de procesos de negocios, y las formas en que las organizaciones realizan estos procedimientos pueden ser una fuente de solidez competitiva (en el capítulo 2 encontrará un análisis detallado de los procesos de negocios).

Los *activos corporativos clave* —propiedad intelectual, competencias básicas, activos financieros y humanos— se administran por medios digitales. En una empresa digital siempre está disponible cualquier pieza de información que se requiera para dar soporte a las decisiones de negocios clave en cualquier parte de la empresa.

Las empresas digitales detectan y responden a sus entornos con mucha más rapidez que las compañías tradicionales, lo cual les brinda mayor flexibilidad para sobrevivir en tiempos turbulentos. Estas empresas ofrecen extraordinarias oportunidades para una mayor flexibilidad en la organización y administración global. En ellas, tanto el desplazamiento en tiempo como en espacio son la norma. El *desplazamiento en tiempo* se refiere a los negocios que se realizan en forma continua, 24/7, en vez de hacerlo en bandas estrechas de tiempo de "días hábiles": de 9 a.m. a 5 p.m. El *desplazamiento en espacio* significa que el trabajo se realiza en un taller global y dentro de los límites nacionales. El trabajo se realiza físicamente en cualquier parte del mundo donde se elabore mejor.

Muchas empresas, como Cisco Systems, 3M e IBM, están cerca de convertirse en empresas digitales al utilizar Internet para controlar todos los aspectos de sus negocios. La mayoría de las demás compañías no son totalmente digitales pero se están acercando a una estrecha integración digital con proveedores, clientes y empleados.

OBJETIVOS DE NEGOCIOS ESTRATÉGICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

¿Por qué son tan esenciales los sistemas de información en la actualidad? ¿Por qué las empresas están invirtiendo tanto en sistemas y tecnologías de información? En Estados Unidos, más de 21 millones de gerentes y 154 millones de trabajadores en los sectores de información y conocimiento de la fuerza laboral dependen de los sistemas de información para llevar sus negocios. Los sistemas de información son esenciales para realizar las actividades comerciales diarias en Estados Unidos y en la mayoría de los demás países avanzados, así como para lograr los objetivos de negocios estratégicos.

Sectores completos de la economía serían casi inconcebibles sin las inversiones sustanciales en los sistemas de información. Las empresas de e-commerce como Amazon, eBay, Google e E*Trade simplemente no existirían. Las industrias de servicios de la actualidad —finanzas, seguros y bienes raíces, al igual que los servicios personales como viajes, medicina y educación— no podrían operar sin los sistemas de información. Asimismo, las empresas de venta al detalle como Walmart y Sears, además de las empresas de manufactura como General Motors y General Electric, requieren de los sistemas de información para sobrevivir y prosperar. Así como en el siglo XX las oficinas, los teléfonos, los archiveros y los edificios altos y eficaces con elevadores, alguna vez fueron la base de los negocios, en el siglo XXI la tecnología de la información es la base para los negocios.

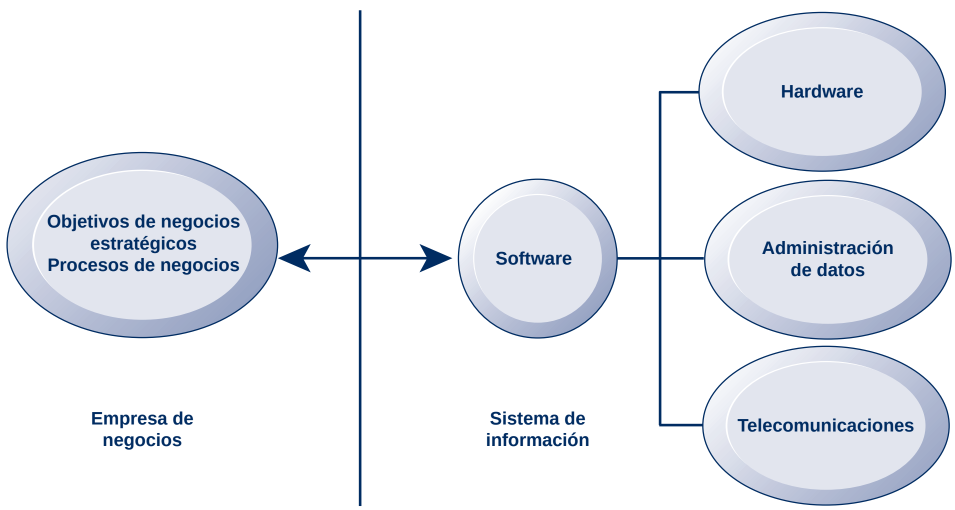
Hay una interdependencia cada vez mayor entre la habilidad de una empresa para usar la tecnología de la información y su destreza para implementar estrategias corporativas y lograr los objetivos corporativos (vea la figura 1.2). Lo que una empresa quiera hacer en cinco años depende a menudo de lo que sus sistemas sean capaces de realizar. Aumentar la participación en el mercado, convertirse en el productor de alta calidad o bajo costo, desarrollar nuevos productos e incrementar la productividad de los empleados, son procesos que dependen cada vez más de los tipos y la calidad de los sistemas de información en la empresa. Cuanto mejor comprenda usted esta relación, más valioso será como gerente.

Específicamente, las empresas de negocios invierten mucho en sistemas de información para lograr seis objetivos de negocios estratégicos: excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con el cliente y con el proveedor; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y sobrevivencia.

Excelencia operacional

Los negocios buscan de manera continua mejorar la eficiencia de sus operaciones para poder obtener una mayor rentabilidad. Los sistemas y tecnologías de información son algunas de las herramientas más importantes disponibles para que los gerentes obtengan mayores niveles de eficiencia y productividad en las operaciones

FIGURA 1.2 LA INTERDEPENDENCIA ENTRE ORGANIZACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN



En los sistemas contemporáneos hay una interdependencia cada vez mayor entre los sistemas de información de una empresa y sus herramientas de negocios. Los cambios en la estrategia, las reglas y los procesos de negocios, requieren cada vez más cambios en el hardware, el software, las bases de datos y las telecomunicaciones. A menudo, lo que a la organización le gustaría hacer depende de lo que sus sistemas le permitan hacer.

de negocios, en especial al adaptarse a los cambios en las prácticas de negocios y el comportamiento gerencial.

Walmart, la cadena de tiendas de venta al detalle más grande de la Tierra, ejemplifica el poder de los sistemas de información junto con sus brillantes prácticas de negocios y su gerencia de apoyo para obtener una eficiencia operacional a nivel mundial. En el año fiscal 2014 obtuvo $473 mil millones en ventas —casi una décima parte de las ventas al detalle en Estados Unidos— en gran parte debido a su sistema Retail Link, que enlaza digitalmente a sus proveedores con cada una de sus tiendas. Tan pronto como un cliente compra un artículo, el proveedor que lo supervisa sabe que debe enviar un reemplazo a los anaqueles. Walmart es la tienda de venta al detalle más eficiente en la industria; obtiene ventas de más de $428 por pie cuadrado, en comparación con su competidor más cercano, Target, con $295 por pie cuadrado. Otras empresas de mercancía en general menos eficientes producen entre $150 y $200 por pie cuadrado.

Nuevos productos, servicios y modelos de negocios

Los sistemas de información y las tecnologías son una importante herramienta de habilitación para que las empresas creen nuevos productos y servicios, así como modelos de negocios totalmente nuevos. Un **modelo de negocios** describe la forma en que una empresa produce, entrega y vende un producto o servicio para crear riqueza.

Actualmente la industria de la música es muy distinta a la de hace una década. Apple Inc. transformó un antiguo modelo de negocios de distribución de música basado en discos de vinilo, cintas y CDs, en un modelo de distribución legal en línea a partir de su propia plataforma de tecnología iPod. Apple ha prosperado desde un flujo continuo de innovaciones del iPod, incluyendo el servicio de música iTunes, el iPad y el iPhone.

Intimidad con clientes y proveedores

Cuando una empresa conoce realmente a sus clientes y les da un buen servicio, por lo general ellos responden volviendo y comprando más. Esto genera ingresos y ganancias. Lo mismo ocurre con los proveedores: cuanto más se involucre un negocio con ellos, mejor será la forma en que ofrezcan aportaciones vitales. Esto reduce los costos. El hecho de cómo conocer a los clientes o proveedores es un problema medular para las empresas que tienen millones de clientes tanto convencionales como en línea.

El hotel Mandarin Oriental en Manhattan, junto con otros hoteles de gama alta, ejemplifican el uso de los sistemas y tecnologías de información para lograr una intimidad con el cliente. Estos hoteles usan computadoras para registrar las preferencias de los huéspedes, como la temperatura preferida en la habitación, el tiempo de llegada, los números telefónicos que marcan con frecuencia, así como sus programas favoritos de televisión, y almacenan esta información en una gran base de datos. Las habitaciones individuales en los hoteles están conectadas en red a una computadora servidor de red central, de modo que se puedan supervisar o controlar de forma remota. Cuando un cliente llega a uno de estos hoteles, el sistema cambia automáticamente las condiciones de la habitación, como reducir la intensidad de las luces, ajustar la temperatura o seleccionar la música apropiada, con base en el perfil digital del huésped. Los hoteles también analizan los datos de sus clientes para identificar a los que son frecuentes y desarrollar campañas de marketing individuales con base en sus preferencias.

JCPenney es un ejemplo de los beneficios de la intimidad con proveedores habilitada mediante sistemas de información. Cada vez que alguien compra una camisa de vestir en una tienda JCPenney en Estados Unidos, el registro de la venta aparece de inmediato en Hong Kong en las computadoras del proveedor TAL Apparel Ltd., un fabricante contratista que produce una de las ocho camisas de vestir que se venden en Estados Unidos. TAL pasa los números a través de un modelo de computadora que el mismo contratista desarrolló y entonces decide cuántas camisas de repuesto fabricar y en qué estilos, colores y tallas. Luego las envía a cada tienda de JCPenney, sin pasar por los almacenes del

vendedor minorista. En otras palabras, el inventario de camisas de JCPenney es casi cero, al igual que el costo de almacenarlas.

Toma de decisiones mejorada

Muchos gerentes de negocios trabajan en un banco de niebla de información, sin nunca contar realmente con los datos correctos en el momento oportuno para tomar una decisión informada. Por el contrario, dependen de las proyecciones, las mejores suposiciones y de la suerte. El resultado es una producción excesiva o baja de bienes y servicios, una mala asignación de los recursos y tiempos de respuesta deficientes. Estos resultados negativos elevan los costos y provocan la pérdida de clientes. En la década anterior los sistemas y tecnologías de información hicieron posible que a la hora de tomar decisiones los gerentes usaran datos en tiempo real provenientes del mercado.

Por ejemplo, Verizon Corporation, una de las más grandes compañías de telecomunicaciones en Estados Unidos, usa un tablero de control digital basado en Web para proveer a los gerentes de información precisa en tiempo real sobre las quejas de los clientes, el desempeño de la red para cada localidad atendida, así como los apagones o las líneas dañadas por tormentas. Con esta información los gerentes pueden asignar de inmediato recursos de reparación a las áreas afectadas, informar a los consumidores sobre los esfuerzos de reparación y restaurar el servicio con rapidez.

Ventaja competitiva

Cuando las empresas obtienen uno o más de estos objetivos de negocios —excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con los clientes y los proveedores, y toma de decisiones mejorada—, es probable que ya hayan logrado una ventaja competitiva. Hacer las cosas mejor que sus competidores, cobrar menos por productos superiores y responder tanto a los clientes como a los proveedores en tiempo real, son puntos positivos que producen mayores ventas y perfiles más altos que sus competidores no podrán igualar. Como veremos más adelante en este capítulo, Apple Inc., Walmart y UPS son líderes en la industria debido a que saben cómo usar los sistemas de información para este propósito.

Sobrevivencia

Las empresas de negocios también invierten en sistemas de información y tecnologías debido a que son indispensables para realizar las actividades comerciales. Algunas veces estas “necesidades” se ven impulsadas por cambios de nivel industrial. Por ejemplo, después de que Citibank introdujo en 1977 las primeras máquinas de cajero automático (ATM) en la región de Nueva York para atraer clientes a través de niveles más altos de servicios, sus competidores se aprestaron a proveer de cajeros ATM a sus clientes para mantenerse a la par con Citibank. Actualmente casi todos los bancos en Estados Unidos tienen cajeros ATM regionales y se enlazan con redes de cajeros ATM nacionales e internacionales, como CIRRUS. El hecho de proveer de servicios ATM a los clientes bancarios minoristas es un requisito sencillo para estar y sobrevivir en el negocio bancario minorista.

Hay muchos estatutos federales y estatales además de regulaciones que crean un deber legal para las empresas y sus empleados con respecto a conservar los registros, incluyendo los digitales. Por ejemplo, la Ley de control de sustancias tóxicas (1976) que regula la exposición de los trabajadores estadounidenses a más de 75,000 químicos tóxicos, requiere que las empresas conserven durante 30 años los registros sobre la exposición de los empleados. La Ley Sarbanes-Oxley (2002), destinada a mejorar la rendición de cuentas de las asociaciones públicas y sus auditores, exige a las empresas de contabilidad pública certificadas que auditan a las empresas públicas que conserven por cinco años los informes y registros de trabajo de las auditorías, incluyendo todos los correos electrónicos. La ley Dodd-Frank de Reforma de Wall Street y Protección al Consumidor (2010), destinada a reforzar la regulación de la industria bancaria, requiere que las empresas guarden sus registros durante diez años. Muchas otras piezas de legislación federal

y estatal en el cuidado de la salud, los servicios financieros, la educación y la protección privada, imponen requisitos considerables de retención de datos y los informes sobre las empresas estadounidenses. Éstas recurren a los sistemas y tecnologías de información para obtener la capacidad de responder a estos desafíos.

1.2 ¿Qué es un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología, y por qué los activos complementarios son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen un valor genuino para las organizaciones?

Hasta aquí hemos utilizado los términos *sistemas y tecnologías de información* de manera informal, sin definirlos. La **tecnología de la información (TI)** consiste en todo el hardware y software que una empresa necesita usar para poder cumplir con sus objetivos de negocios. Esto incluye no sólo a los equipos de cómputo, los dispositivos de almacenamiento y los dispositivos móviles de bolsillo, sino también a los componentes de software, como los sistemas operativos Windows o Linux, la suite de productividad de escritorio Microsoft Office y los muchos miles de programas de computadora que se encuentran en la típica empresa de gran tamaño. Los “sistemas de información” son más complejos y la mejor manera de comprenderlos es analizarlos desde una perspectiva de tecnología y de negocios.

¿QUÉ ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN?

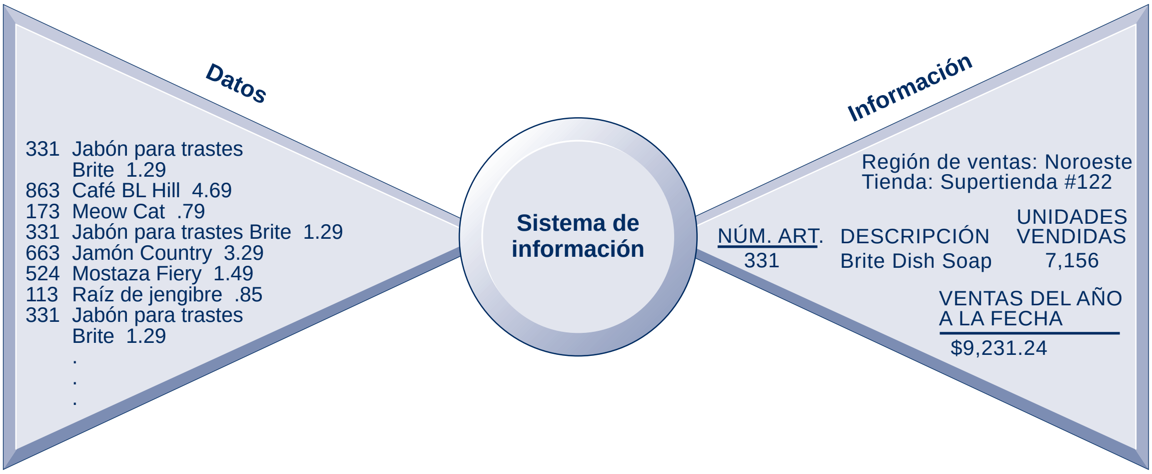
Podemos plantear la definición técnica de un **sistema de información** como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

Los sistemas de información contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o en el entorno que la rodea. Por **información** nos referimos a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. Por el contrario, los **datos** son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos de forma que las personas los puedan comprender y usar.

Un breve y útil ejemplo de comparación entre información y datos pueden ser las cajas registradoras de los supermercados, donde se exploran millones de piezas de datos en los códigos de barras, los cuales describen cada producto. Se puede obtener un total de dichas piezas de datos y analizarlo para conseguir información relevante, como el total de botellas de detergente para trastes vendidas en una tienda específica, las marcas de detergente para trastes que se venden con más rapidez en esa tienda o territorio de ventas, o la cantidad total que se gastó en esa marca de detergente para trastes en esa tienda o región de ventas (vea la figura 1.3).

Hay tres actividades en un sistema de información que producen los datos necesarios para que las organizaciones tomen decisiones, controlen las operaciones, analicen problemas y creen nuevos productos o servicios. Estas actividades son: entrada, procesamiento y salida (vea la figura 1.4). La **entrada** captura o recolecta los datos en bruto

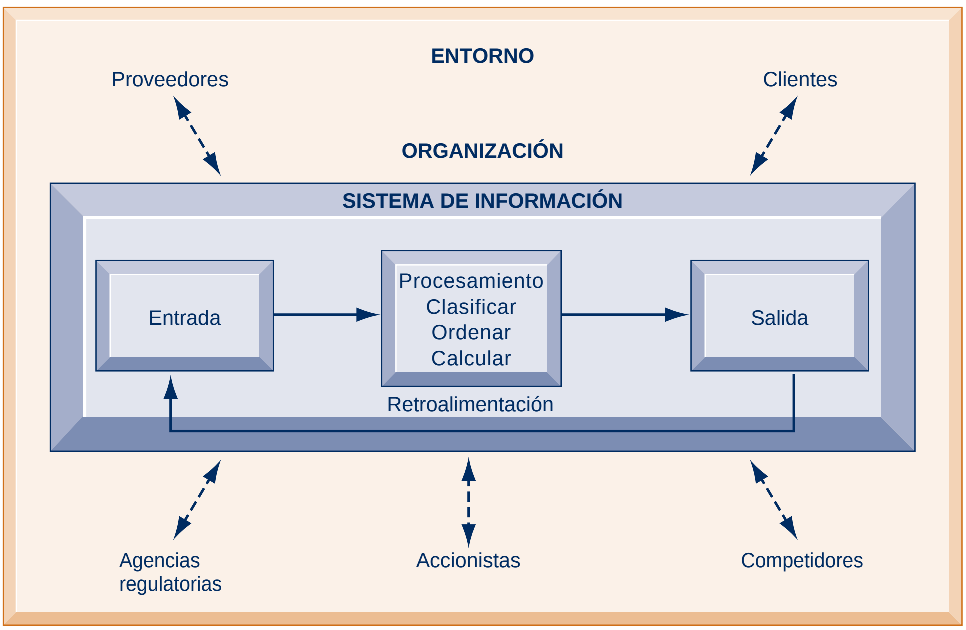
FIGURA 1.3 DATOS E INFORMACIÓN



Los datos en bruto de la caja registradora de un supermercado se pueden procesar y organizar para producir información significativa, como el total de ventas unitarias de detergente de trastes o el ingreso total de las ventas de dicho producto para una tienda o territorio de ventas específicos.

desde dentro de la organización o a través de su entorno externo. El **procesamiento** convierte esta entrada en bruto en un formato significativo. La **salida** transfiere la información procesada a las personas que harán uso de ella, o a las actividades para las que

FIGURA 1.4 FUNCIONES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN



Un sistema de información contiene datos sobre una organización y el entorno que la rodea. Tres actividades básicas (entrada, procesamiento y salida) producen la información que necesitan las empresas. La retroalimentación es la salida que se devuelve a las personas o actividades apropiadas en la organización para evaluar y refinar la entrada. Los actores ambientales, como clientes, proveedores, competidores, accionistas y agencias regulatorias, interactúan con la organización y sus sistemas de información.

se utilizará. Los sistemas de información también requieren **retroalimentación**, la cual es la salida que se devuelve a los miembros adecuados de la organización para ayudarles a evaluar o corregir la etapa de entrada.

En el sistema de venta de boletos de los Gigantes de San Francisco la entrada en bruto consiste en los datos del pedido de boletos, como el nombre del comprador, su dirección, número de tarjeta de crédito, cantidad de boletos pedidos y la fecha del juego para el que desea comprar los boletos. Otra entrada sería el precio del boleto, el cual fluctuaría con base en el análisis computacional del precio óptimo a cobrar para un boleto de un juego específico. Las computadoras almacenan estos datos y los procesan para calcular los totales de los pedidos, rastrear las compras de boletos y enviar solicitudes de pago a las compañías de tarjetas de crédito. La salida consiste en los boletos que hay que imprimir, los recibos de los pedidos y los informes sobre los pedidos en línea de boletos. El sistema provee información significativa, como el número de boletos vendidos para un juego específico o a cierto precio, el total de boletos vendidos cada año y los clientes frecuentes.

Aunque los sistemas de información basados en computadora usan la tecnología informática para procesar los datos en bruto y convertirlos en información significativa, hay una clara distinción entre una computadora y un programa de computadora por una parte, y un sistema de información por la otra. Las computadoras electrónicas y los programas de software relacionados son la base técnica, las herramientas y los materiales de los modernos sistemas de información. Las computadoras proporcionan el equipo para almacenar y procesar información. Los programas de computadora, o software, son conjuntos de instrucciones de operación que dirigen y controlan el procesamiento de las computadoras. Es importante saber cómo funcionan las computadoras y los programas informáticos al diseñar soluciones para problemas organizacionales, pero las computadoras son solo parte de un sistema de información.

Una analogía adecuada es la de una vivienda. Las casas se construyen con martillos, clavos y madera, pero éstos no constituyen una casa. La arquitectura, el diseño, el entorno, el paisaje y todas las decisiones que conducen a la creación de estas características forman parte de la casa y son cruciales para resolver el problema de poner un techo sobre nuestra cabeza. Las computadoras y los programas son los martillos, clavos y madera de los sistemas de información basados en computadora, pero por sí solos no pueden producir la información que necesita una organización en particular. Para comprender los sistemas de información usted debe entender que están diseñados para resolver problemas así como conocer sus elementos arquitectónicos y de diseño, y los procesos organizacionales que conducen a estas soluciones.

DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para comprender plenamente los sistemas de información debe conocer las dimensiones más amplias de organización, administración y tecnología de la información de los sistemas (vea la figura 1.5), junto con su poder para proveer soluciones a los desafíos y problemas en el entorno de negocios. Nos referimos a esta comprensión más extensa de los sistemas de información, la cual abarca un entendimiento de los niveles gerenciales y organizacionales de los sistemas, así como de sus dimensiones técnicas, como el **alfabetismo en los sistemas de información**. En cambio, el **alfabetismo computacional** se enfoca principalmente en el conocimiento de la tecnología de la información.

El campo de los **sistemas de información gerencial (MIS)** trata de obtener este alfabetismo más amplio en los sistemas de información. Los sistemas MIS tratan con los aspectos del comportamiento al igual que con los aspectos técnicos que rodean el desarrollo, uso e impacto de los sistemas de información que utilizan los gerentes y empleados en la empresa.

Examinemos cada una de las dimensiones de los sistemas de información: organizaciones, administración y tecnología de la información.

FIGURA 1.5 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SON MÁS QUE COMPUTADORAS



Para usar los sistemas de información eficazmente, hay que comprender la organización, administración y tecnología de la información que dan forma a los sistemas. Un sistema de información crea valor para la empresa, en forma de una solución organizacional y gerencial para los desafíos impuestos por el entorno.

Organizaciones

Los sistemas de información son parte integral de las organizaciones. Sin duda, para algunas compañías como las empresas de reportes crediticios, no habría negocio sin un sistema de información. Los elementos clave de una organización son su gente, su estructura, sus procesos de negocios, sus políticas y su cultura. Aquí presentamos estos componentes de las organizaciones, y en los capítulos 2 y 3 los describiremos con más detalle.

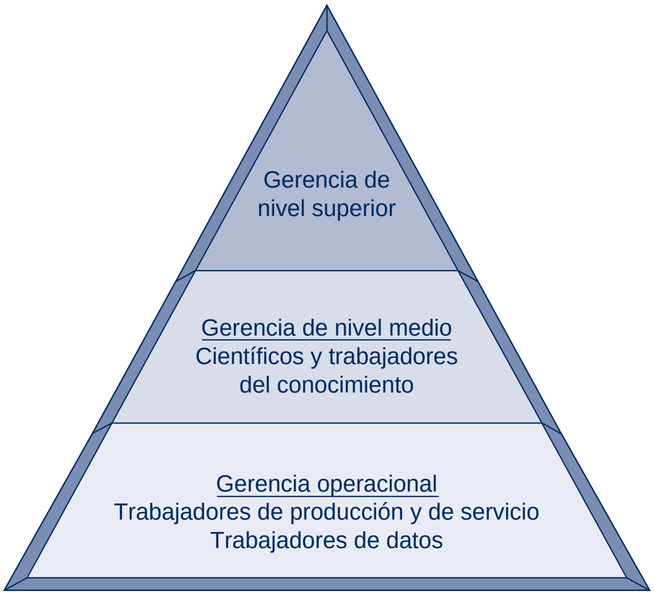
Las organizaciones tienen una estructura compuesta por distintos niveles y especialidades. Sus estructuras revelan una clara división de labores. La autoridad y responsabilidad en una empresa de negocios se organizan como una jerarquía o estructura de pirámide. Los niveles superiores de esta jerarquía son los empleados gerenciales, profesionales y técnicos, en tanto que en los niveles base de la pirámide está el personal de operaciones.

La **gerencia de nivel superior** toma decisiones estratégicas de largo alcance en cuanto a productos y servicios, además de asegurar el desempeño financiero de la empresa. La **gerencia de nivel medio** lleva a cabo los programas y planes de la gerencia de nivel superior y la **gerencia operacional** es responsable de supervisar las actividades diarias de la empresa. Los **trabajadores del conocimiento**, como son los ingenieros, científicos o arquitectos, diseñan productos o servicios y crean nuevo conocimiento para la empresa, en tanto que los **trabajadores de datos** (secretarias o asistentes administrativos) ayudan con la calendarización y las comunicaciones en todos los niveles de la empresa. Los **trabajadores de producción o de servicio** son los que realmente elaboran el producto y ofrecen el servicio (vea la figura 1.6).

Los expertos se emplean y capacitan para distintas funciones de negocios. Las principales **funciones de negocios**, o tareas especializadas que realizan las organizaciones comerciales, consisten en ventas y marketing, manufactura y producción, finanzas y contabilidad, y recursos humanos (vea la tabla 1.2). El capítulo 2 proporciona más detalles sobre estas funciones de negocios y cómo las apoyan los sistemas de información.

Una organización coordina el trabajo mediante su jerarquía y sus **procesos de negocios**, los cuales son tareas y comportamientos relacionados en forma lógica para realizar el trabajo. Desarrollar un nuevo producto, cumplir con un pedido y contratar un empleado son ejemplos de procesos de negocios.

FIGURA 1.6 NIVELES EN UNA EMPRESA



Las organizaciones de negocios son jerarquías que consisten en tres niveles principales: gerencia de nivel superior, gerencia de nivel medio y gerencia operacional. Los sistemas de información dan servicio a cada uno de estos niveles. A menudo, los científicos y los trabajadores del conocimiento trabajan con la gerencia de nivel medio.

Los procesos de negocios de la mayoría de las organizaciones incluyen reglas formales para realizar tareas que se han desarrollado a través de un largo periodo. Estas reglas guían a los empleados en una variedad de procedimientos, desde elaborar una factura hasta responder a las quejas de los clientes. Algunos de estos procesos de negocios están por escrito, pero otros son prácticas informales de trabajo (como el requisito de regresar las llamadas telefónicas de los compañeros de trabajo o de los clientes) que no se han documentado de manera formal. Los sistemas de información automatizan muchos procesos de negocios; por ejemplo, cómo recibe crédito un cliente o cómo se le factura, lo cual se suele determinar por medio de un sistema de información que incorpora un conjunto de procesos formales de negocios.

Cada organización tiene una **cultura** única, o conjunto fundamental de supuestos, valores y formas de hacer las cosas, que la mayoría de sus miembros han aceptado. Usted puede advertir la cultura organizacional en acción con solo observar su universidad o escuela. Algunas suposiciones básicas de la vida universitaria son que los profesores saben más que los estudiantes, que la razón por la cual los estudiantes asisten a la escuela es para aprender, y que las clases siguen un programa sistemático.

TABLA 1.2 PRINCIPALES FUNCIONES DE NEGOCIOS

FUNCIÓN	PROPÓSITO
Ventas y marketing	Vender los productos y servicios de la organización
Manufactura y producción	Producir y ofrecer productos y servicios
Finanzas y contabilidad	Administrar los activos financieros de la organización y mantener sus registros financieros
Recursos humanos	Atraer, desarrollar y mantener la fuerza laboral de la organización; mantener los registros de los empleados

Siempre es posible encontrar partes de la cultura de una organización integradas en sus sistemas de información. Por ejemplo, la prioridad de UPS es el servicio al cliente, lo cual es un aspecto de su cultura organizacional que se puede encontrar en sus sistemas de rastreo de paquetes, que describimos más adelante en esta sección.

Los diversos niveles y áreas de una organización crean distintos intereses y puntos de vista. Estas opiniones a menudo entran en conflicto en cuanto a la forma en la que debe operar la compañía y cómo se deben distribuir los recursos y recompensas. El conflicto es la base de la política organizacional. Los sistemas de información surgen de este caldero de diferentes perspectivas, conflictos, compromisos y acuerdos que son parte natural de todas las organizaciones. En el capítulo 3 examinaremos con más detalle estas características de las organizaciones y su rol en el desarrollo de los sistemas de información.

Administración

El trabajo de la gerencia es dar sentido a las distintas situaciones a las que se enfrentan las organizaciones, tomar decisiones y formular planes de acción para resolver los problemas organizacionales. Los gerentes perciben los desafíos de negocios en el entorno; establecen la estrategia organizacional para responder a esos retos y asignan los recursos tanto financieros como humanos para coordinar el trabajo y tener éxito. En el transcurso de este proceso deben ejercer un liderazgo responsable. Los sistemas de información de negocios que describimos en este libro reflejan las esperanzas, sueños y experiencias de los gerentes del mundo real.

Pero un gerente debe hacer algo más que administrar lo que ya existe. Debe crear nuevos productos y servicios, e incluso de vez en cuando crear de nuevo la organización. Una buena parte de la responsabilidad de la gerencia es el trabajo creativo impulsado por el nuevo conocimiento y la información. La tecnología de la información puede desempeñar un rol poderoso para ayudar a los gerentes a diseñar y ofrecer nuevos productos y servicios, así como para redirigir y rediseñar sus organizaciones. En el capítulo 12 analizaremos con más detalle la toma de decisiones gerencial.

Tecnología de la información

La tecnología de la información es una de las diversas herramientas que utilizan los gerentes para enfrentar el cambio. El **hardware de computadora** es el equipo físico que se utiliza para las actividades de entrada, procesamiento y salida en un sistema de información y consiste en lo siguiente: computadoras de diversos tamaños y formas (incluyendo los dispositivos móviles de bolsillo); varios dispositivos de entrada, salida y almacenamiento, y dispositivos de telecomunicaciones que conectan a las computadoras entre sí.

El **software de computadora** consiste en las instrucciones detalladas y preprogramadas que controlan y coordinan los componentes de hardware de computadora en un sistema de información. En el capítulo 5 se describen con más detalle las plataformas contemporáneas de software y hardware que utilizan las empresas en la actualidad.

La **tecnología de administración de datos** consiste en el software que gobierna la organización de los datos en medios de almacenamiento físico. En el capítulo 6 encontrará más detalles sobre la organización de los datos y los métodos de acceso.

La **tecnología de redes y telecomunicaciones**, que consiste tanto en los dispositivos físicos como en el software, conecta las diversas piezas de hardware y transfiere datos de una ubicación física a otra. Las computadoras y el equipo de comunicaciones se pueden conectar en redes para compartir voz, datos, imágenes, sonido y video. Una **red** enlaza a dos o más computadoras para compartir datos o recursos, por ejemplo una impresora.

La red más grande y utilizada del mundo es **Internet**, una "red de redes" global que utiliza estándares universales (la cual describiremos en el capítulo 7) para conectar millones de redes distintas con cerca de 3 mil millones de usuarios en más de 230 países de todo el mundo.

Internet creó una nueva plataforma de tecnología “universal”, sobre la cual se pueden crear nuevos productos, servicios, estrategias y modelos de negocios. Esta misma plataforma tecnológica tiene usos internos, pues provee la conectividad para enlazar los distintos sistemas y redes dentro de una empresa. Las redes corporativas internas basadas en tecnología de Internet se denominan **intranets**. Las intranet privadas que se extienden a los usuarios autorizados fuera de la organización se denominan **extranets** y las empresas usan dichas redes para coordinar sus actividades con otras empresas, como realizar compras, colaborar en el diseño y otros tipos de trabajo interno de la organización. En la actualidad, para la mayoría de las empresas, el uso de la tecnología de Internet es tanto una necesidad de negocios como una ventaja competitiva.

World Wide Web es un servicio proporcionado por Internet que utiliza estándares aceptados universalmente para almacenar, recuperar, aplicar formato y mostrar información en un formato de página en Internet. Las páginas Web contienen texto, gráficos, animaciones, sonidos y video, y están enlazadas con otras páginas Web. Al hacer clic en palabras resaltadas o botones en una página Web, usted puede enlazarse con las páginas relacionadas para encontrar información adicional y enlaces o vínculos hacia otras ubicaciones en Web. Asimismo, Web puede servir como punto de partida para nuevos tipos de sistemas de información, como el sistema de rastreo de paquetes basado en Web de UPS, que se describe en la siguiente Sesión interactiva.

Todas estas tecnologías, junto con las personas requeridas para operarlas y administrarlas, representan recursos que se pueden compartir en toda la organización y constituyen la **infraestructura de tecnología de la información (TI)** de la empresa. La infraestructura de TI provee la base, o *plataforma*, desde la cual una empresa puede crear sus sistemas de información específicos. Cada organización debe diseñar y administrar con cuidado su infraestructura de TI, de modo que cuente con el conjunto de servicios tecnológicos que necesita para el trabajo que desea realizar con los sistemas de información. En los capítulos 5 a 8 de este libro examinamos cada uno de los principales componentes tecnológicos de la infraestructura de tecnología de la información y mostramos cómo trabajan en conjunto para crear la plataforma tecnológica para la organización.

La Sesión interactiva sobre tecnología describe algunas de las tecnologías comunes que se utilizan en los sistemas de información basados en computadora de la actualidad. UPS invierte mucho en la tecnología de sistemas de información para aumentar la eficiencia de sus negocios y hacerlos más orientados al cliente. Utiliza una variedad de tecnologías de información, como sistemas de identificación de código de barras, redes inalámbricas, grandes computadoras mainframe, computadoras portátiles, Internet y muchas piezas distintas de software para rastrear paquetes, calcular cuotas, dar mantenimiento a las cuentas de los clientes y administrar la logística.

Identifiquemos ahora los elementos de organización, administración y tecnología en el sistema de rastreo de paquetes de UPS que acabamos de describir. El elemento de organización asegura el sistema de rastreo de paquetes en las funciones de ventas y producción de UPS (el principal producto de UPS es un servicio: la entrega de paquetes). Especifica los procedimientos requeridos para identificar paquetes con información del remitente y del destinatario, realizar inventarios, rastrear los paquetes en ruta y proveer informes del estado de los paquetes a los clientes y a los representantes de servicio al cliente de UPS.

El sistema también debe proveer información para satisfacer las necesidades de los gerentes y trabajadores. Los conductores de UPS necesitan capacitarse en los procedimientos de recolección y entrega de paquetes, y también en cómo usar el sistema de rastreo de paquetes para que puedan trabajar con eficiencia y efectividad. Tal vez los clientes requieran cierta capacitación para usar el software de rastreo interno de paquetes o el sitio Web de UPS.

La gerencia de UPS es responsable de supervisar los niveles de servicio y los costos, además de promover la estrategia de la compañía en cuanto a combinar un bajo costo y un servicio superior. La gerencia decidió utilizar los sistemas computacionales para incrementar la facilidad de enviar un paquete a través de UPS y de verificar su estado de entrega, con lo cual se reducen los costos y aumentan los ingresos por ventas.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

UPS COMPITE EN FORMA GLOBAL CON TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

El servicio de paquetería United Parcel Service (UPS) empezó en 1907 en una oficina del tamaño de un clóset, ubicada en un sótano. Jim Casey y Claude Ryan (dos adolescentes de Seattle con dos bicicletas y un teléfono) prometían "el mejor servicio y las menores tarifas". UPS ha utilizado esta fórmula con éxito durante más de 100 años para convertirse en la empresa de entrega de paqueterías por tierra y por aire más grande del mundo. Es una empresa global con casi 400,000 empleados, 96,000 vehículos y es la novena aerolínea más grande del mundo.

Actualmente UPS entrega 16.3 millones de paquetes y documentos a diario en Estados Unidos y en más de 220 países y territorios. La empresa ha podido mantener el liderazgo en los servicios de entrega de pequeños paquetes, a pesar de la dura competencia de FedEx y de Airborne Express, para lo cual ha invertido mucho en tecnología de información avanzada. UPS invierte más de $1,000 millones al año para mantener un alto nivel de servicio al cliente, a la vez que mantiene los costos bajos y aumenta la eficiencia de sus operaciones en general.

Todo empieza con la etiqueta de código de barras que se pega a los paquetes, la cual contiene información detallada sobre el remitente, el destino y cuándo debe llegar el paquete. Los clientes pueden descargar e imprimir sus propias etiquetas mediante el uso de software especial proporcionado por UPS, o también pueden acceder al sitio Web de la compañía. Incluso antes de que se recoja el paquete, la información de la etiqueta "inteligente" se transmite a uno de los centros de cómputo de UPS en Mahwah, Nueva Jersey, o en Alpharetta, Georgia, y se envía al centro de distribución más cercano a su destino final.

Los despachadores en este centro descargan los datos de la etiqueta y utilizan software especial para crear la ruta de entrega más eficiente para cada conductor, en la que se toman en cuenta el tráfico, las condiciones del clima y la ubicación de cada escala. En 2009 UPS comenzó a instalar sensores en sus vehículos de entrega que pueden capturar la velocidad y ubicación del camión, el número de veces que se coloca en reversa y si el cinturón de seguridad del conductor está abrochado. Al final de cada día estos datos se envían a una computadora central de UPS para su análisis. Al combinar la información del GPS y los datos de los sensores de ahorro de combustible instalados en 2011 en más de 46,000 vehículos, UPS redujo el consumo de combustible en 8.4 millones de galones y recortó 85 millones de millas de sus rutas. UPS estima que con solo ahorrar una milla diaria por conductor se ahorra $30 millones.

Lo primero que toma un conductor de UPS cada día es una computadora portátil llamada Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega (DIAD), el cual puede acceder a una red telefónica celular inalámbrica. Tan pronto como el conductor inicia la sesión, en el dispositivo portátil se descarga su ruta del día. El DIAD también captura automáticamente las firmas de los clientes, junto con la información de recolección y entrega. Entonces la información de rastreo de los paquetes se transmite a la red de computadoras de UPS para su guarda y procesamiento. De ahí se puede acceder a la información desde cualquier parte del mundo para proveer una prueba de entrega a los clientes, o responder a sus dudas. Por lo general se requieren menos de 60 segundos desde el momento en que un conductor oprime "complete" (completo) en un DIAD para que la nueva información esté disponible en Web.

A través de su sistema de rastreo automatizado de paquetes, UPS puede supervisar e incluso cambiar la ruta de los paquetes durante el proceso de entrega. En diversos puntos a lo largo de la ruta del remitente al destinatario, los dispositivos de código de barras exploran la información de envío en la etiqueta del paquete y alimentan los datos sobre el progreso de éste a la computadora central. Los representantes de servicio al cliente pueden verificar el estado de cualquier paquete desde unas computadoras de escritorio enlazadas a las computadoras centrales, para responder de inmediato a las consultas de los clientes, que también pueden acceder a esta información desde el sitio Web de UPS, utilizando sus propias computadoras o por medio de teléfonos móviles. UPS cuenta ahora con apps móviles y un sitio Web móvil para usuarios de los smartphone iPhone, BlackBerry y Android.

Quienquiera que desee enviar un paquete puede acceder al sitio Web de UPS para rastrear paquetes, verificar las rutas de entrega, calcular tarifas de envío, determinar el tiempo en tránsito, imprimir etiquetas y programar una recolección. Los datos recolectados en el sitio Web de UPS se transmiten a la computadora central de la empresa y se regresan al cliente después de procesarlos. La compañía también ofrece herramientas que permiten a los clientes (como Cisco Systems) incrustar en sus propios sitios Web funciones de UPS, como rastrear paquetes y calcular costos, de modo que puedan rastrear los envíos sin tener que visitar el sitio de UPS.

Un nuevo Sistema de administración de pedidos (OMS) del tipo de ventas por correo basado en Web, administra los pedidos de servicio globales y el inventario para el envío de piezas críticas. Mediante este sistema las compañías de fabricación de componentes electrónicos de alta tecnología, aeroespaciales, de equipo médico y otros negocios en cualquier parte del mundo que envían piezas importantes, pueden evaluar con rapidez sus inventarios, determinar la estrategia de rutas óptimas para cumplir con las necesidades de los clientes, colocar pedidos en

línea y rastrear las piezas desde el almacén hasta el usuario final. Una herramienta automatizada de correo electrónico o fax mantiene a los clientes informados sobre cada punto de control del envío y notifica sobre cualquier modificación en los itinerarios de vuelo para las aerolíneas comerciales que transportan sus piezas.

Ahora UPS está aprovechando sus décadas de experiencia en la administración de su propia red de entrega global para gestionar las actividades de logística y de la cadena de suministro para otras compañías. Creó una división llamada UPS Supply Chain Solutions, la cual ofrece todo un conjunto de servicios estandarizados para las compañías suscriptoras por una fracción de lo que les costaría crear sus propios sistemas e infraestructura. Estos servicios incluyen el diseño y la administración de la cadena de suministro, expedición de carga, agencia aduanal, servicios de correo, transportación multimodal y servicios financieros, además de los servicios de logística.

Por ejemplo, UPS maneja la logística para Lighting Science Group, el principal fabricante mundial de productos avanzados de iluminación, como las luces de diodos emisores de luz (LED) de alto rendimiento y sistemas de iluminación de diseño personalizado. La empresa tiene operaciones de manufactura en Satellite Beach, Florida y China. UPS realizó un análisis de almacén/distribución para dar forma a la estrategia de distribución del fabricante, en la cual los productos terminados provenientes de China se llevan a un almacén de UPS en Fort Worth, Texas, para su distribución. El almacén de UPS reempaqueta los productos terminados, maneja las devoluciones y realiza los conteos de ciclo diarios así como el inventario anual. Lighting Science usa Trade Management Services y Customs Brokerage de UPS para ayudar a administrar la observancia con las importaciones y exportaciones a fin de asegurar una entrega oportuna y confiable, además de reducir los retrasos en las aduanas. UPS también ayuda a Lighting Science a reducir el inventario de los clientes y mejorar el cumplimiento de los pedidos.

UPS administra la logística y los envíos internacionales para Cellairis, el distribuidor de accesorios inalámbricos más grande del mundo, que vende fundas para teléfonos celulares, audífonos, protectores de pantalla y cargadores. Cellairis tiene casi 1,000 franquicias en Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido. La cadena de suministro de la empresa es compleja; los productos se desarrollan en Georgia, se fabrican en más de 25 sitios en Asia y 10 en Estados Unidos; se almacenan en un centro de distribución en Georgia y se envían a franquicias y clientes en todo el mundo. UPS rediseñó la cadena de suministro entrante/saliente de Cellairis e introdujo nuevos servicios para crear un modelo de envío más eficiente. UPS Buyer Consolidation for International Air Freight reduce la complejidad al trabajar con varias fuentes de manufactura internacionales. UPS Worldwide Express Freight garantiza un servicio oportuno para los envíos de plataformas de carga de transporte críticos y UPS Customs Brokerage permite un despacho de aduanas de una sola fuente para varios modos de transportación. Estos cambios le han ahorrado a Cellairis más de 5,000 horas y $500,000 al año, y el diseño de la cadena de suministro por sí solo ha ahorrado más de 15% en los envíos.

Fuentes: "A Good Call Becomes a Thriving Business", UPS Compass, febrero de 2014; "High-Tech Manufacturer Masters Logistics", UPS Compass, enero de 2014; ww.ups.com, visitado el 17 de abril de 2014; Steve Rosenbush y Michael Totty, "How Big Data is Transforming Business", *The Wall Street Journal*, 10 de marzo de 2013; Thomas H. Davenport, "Analytics That Tell You What to Do", *The Wall Street Journal*, 3 de abril de 2013; Elana Varon, "How UPS Trains Front-Line Workers to Use Predictive Analytics", DataInformed, 31 de enero de 2013, y Jennifer Levits y Timothy W. Martin, "UPS, Other Big Shippers, Carve Health Care Niches", *The Wall Street Journal*, 27 de junio de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué son entradas, procesamiento y salidas del sistema de rastreo de paquetes de UPS?
2. ¿Qué tecnologías utiliza UPS? ¿Cómo se relacionan estas tecnologías con la estrategia de negocios de esta empresa?
3. ¿Qué objetivos de negocios estratégicos manejan los sistemas de información de UPS?
4. ¿Qué ocurriría si los sistemas de información de UPS no estuvieran disponibles?

La tecnología de soporte para este sistema consiste en computadoras de bolsillo, escáneres de código de barras, computadoras de escritorio, redes de comunicaciones cableadas e inalámbricas, el centro de datos de UPS, la tecnología de almacenaje para los datos de entrega de los paquetes, el software de rastreo de paquetes interno de UPS y el software para acceder a World Wide Web. El resultado es una solución de sistemas de información para el desafío de los negocios de proveer un alto nivel de servicio con bajos precios ante la creciente competencia.



© Bill Aron/PhotoEdit

Utilizando una computadora de bolsillo conocida como Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega (DIAD), los conductores de UPS capturan automáticamente las firmas de los clientes junto con información sobre la recolección, la entrega y la tarjeta de control. Los sistemas de información de UPS usan estos datos para rastrear los paquetes durante su transporte.

NO ES SÓLO TECNOLOGÍA: UNA PERSPECTIVA DE NEGOCIOS SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los gerentes y las empresas de negocios invierten en tecnología y sistemas de información porque ofrecen un valor económico real para la empresa. La decisión de crear o mantener un sistema de información asume que los rendimientos de esta inversión serán superiores a otras inversiones en edificios, máquinas u otros activos. Estos rendimientos superiores se expresarán como aumentos en la productividad, en los ingresos (lo cual incrementará el valor de la empresa en el mercado bursátil) o tal vez como un posicionamiento estratégico superior de la empresa en el largo plazo en ciertos mercados (lo cual producirá mayores ingresos en el futuro).

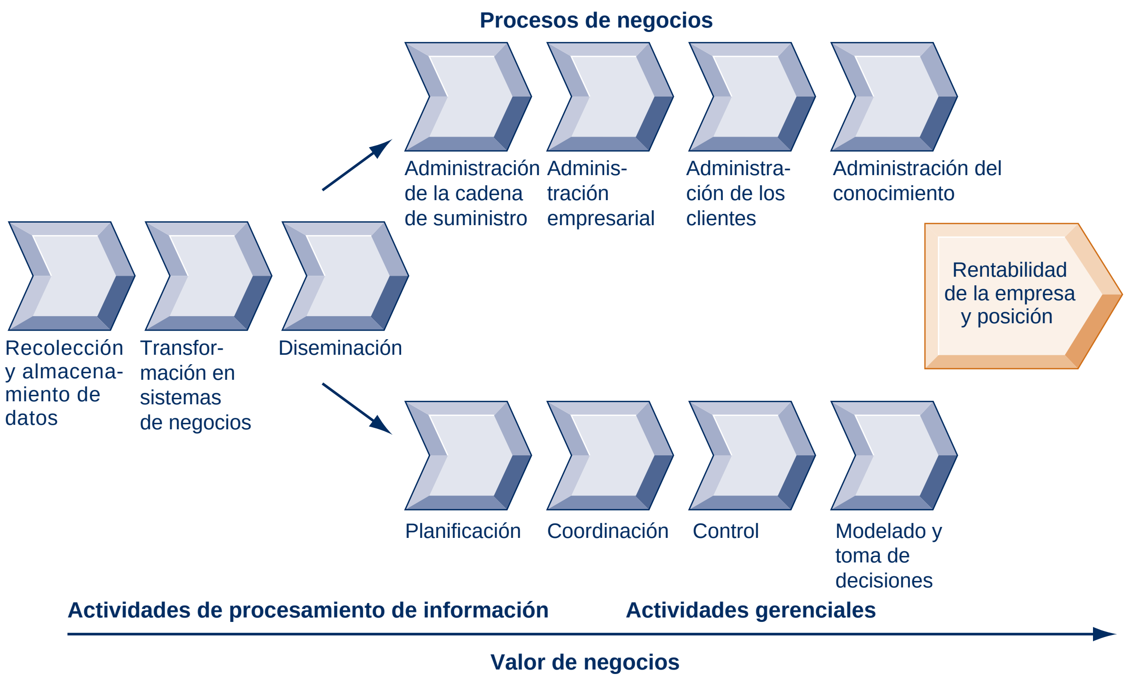
Podemos ver que, desde una perspectiva de negocios, un sistema de información es una importante herramienta que puede generar valor para la empresa. Los sistemas de información permiten a la empresa incrementar sus ingresos o disminuir sus costos al proveer información que ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones, o que mejora la ejecución de los procesos de negocios. Por ejemplo, el sistema de información para analizar los datos de las cajas registradoras de un supermercado, el cual se ilustra en la figura 1.3, puede incrementar la rentabilidad de una empresa al ayudar a los gerentes a tomar mejores decisiones sobre los productos que deben tener en existencia y promoverlos en los supermercados de venta al detalle.

Toda empresa tiene una cadena de valor de información, la cual se ilustra en la figura 1.7, en donde la información en bruto se adquiere de manera sistemática y después se transforma a través de varias etapas que agregan valor a esa información. El valor de un sistema de información para una empresa, así como la decisión de invertir en cualquier sistema de información nuevo, se determina en gran parte debido al grado en que ayude a obtener mejores decisiones gerenciales, procesos de negocios más eficientes y una mayor rentabilidad de la empresa. Aunque hay otras razones por las que se crean los sistemas, su principal propósito es el de contribuir al valor corporativo.

Desde una perspectiva de negocios, los sistemas de información forman parte de una serie de actividades que agregan valor para adquirir, transformar y distribuir la información que los gerentes pueden usar para mejorar la toma de decisiones, el desempeño organizacional y, en última instancia, incrementar la rentabilidad de la empresa.

La perspectiva de negocios promueve un enfoque en la naturaleza organizacional y gerencial de los sistemas de información. Un sistema de información representa una

FIGURA 1.7 LA CADENA DE VALOR DE LA INFORMACIÓN DE NEGOCIOS



Desde una perspectiva de negocios, los sistemas de información forman parte de una serie de actividades que agregan valor para adquirir, transformar y distribuir la información que los gerentes pueden usar para mejorar la toma de decisiones, el desempeño de la organización y, en última instancia, incrementar la rentabilidad de la empresa.

solución organizacional y gerencial, basada en la tecnología de la información, para un desafío o problema impuesto por el entorno. Cada capítulo en este libro empieza con un breve caso de estudio que ilustra este concepto. Un diagrama al principio de cada capítulo ilustra la relación entre un desafío de negocios con las decisiones gerenciales y organizacionales resultantes para usar la TI como una solución a los desafíos generados por el entorno de negocios. Puede usar este diagrama como punto inicial para analizar cualquier sistema de información o problema derivado del sistema de información que usted pueda encontrar.

Vea de nuevo el diagrama al inicio de este capítulo, que muestra cómo los sistemas de los Gigantes de San Francisco resolvieron el problema de negocios provocado por la necesidad de generar ingresos en una industria altamente competitiva. Estos sistemas ofrecen una solución que aprovecha las oportunidades que proporcionan la nueva tecnología digital e Internet. Abrieron nuevos canales para vender boletos e interactuar con los clientes, optimizaron el ajuste de precios de los boletos y usaron nuevas herramientas para analizar el rendimiento de los jugadores. El diagrama también ilustra cómo trabajan en conjunto los elementos de administración, tecnología y organización para crear los sistemas.

ACTIVOS COMPLEMENTARIOS: CAPITAL ORGANIZACIONAL Y EL MODELO DE NEGOCIOS CORRECTO

Si estamos conscientes de las dimensiones organizacionales y gerenciales de los sistemas de información podemos comprender por qué algunas empresas obtienen mejores

resultados de sus sistemas de información que otras. Los estudios de rendimientos de las inversiones en tecnología de información muestran que hay una variación considerable en los rendimientos que reciben las empresas (vea la figura 1.8). Algunas de ellas invierten y reciben mucho (cuadrante 2); otras invierten una cantidad igual y reciben pocos rendimientos (cuadrante 4). Asimismo, otras empresas invierten poco y reciben mucho (cuadrante 1), mientras que otras invierten poco y reciben poco (cuadrante 3). Esto sugiere que el hecho de invertir en tecnología de la información no garantiza por sí solo buenos rendimientos. ¿Qué explica esta variación entre las empresas?

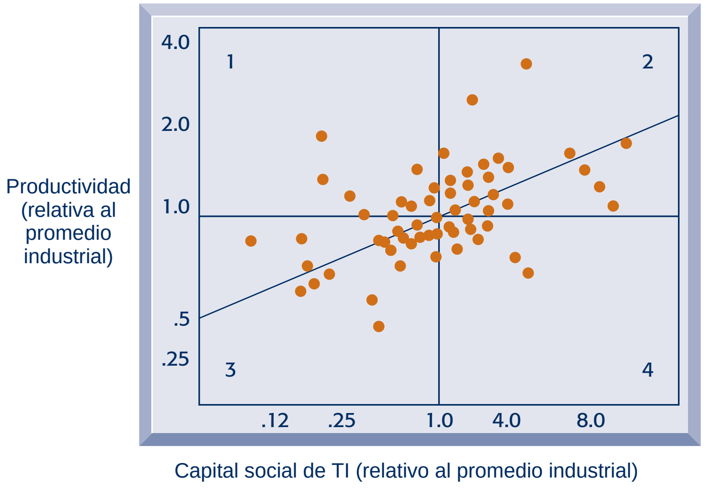
La respuesta radica en el concepto de los activos complementarios. Las inversiones en tecnología de la información por sí solas no pueden aumentar la efectividad de las organizaciones y los gerentes, a menos que se apoyen con valores, estructuras y patrones de comportamiento en la organización, además de otros activos complementarios. Las empresas comerciales necesitan cambiar la forma de hacer negocios para que realmente puedan cosechar las ventajas de las nuevas tecnologías de la información.

Algunas empresas no adoptan el modelo de negocios correcto que se adapte a la nueva tecnología, o buscan preservar un modelo de negocios antiguo condenado al fracaso por la nueva tecnología. Por ejemplo, las compañías discográficas se rehusaron a cambiar su antiguo modelo de negocios basado en las tiendas de música tradicionales para la distribución, en vez de adoptar un nuevo modelo de distribución en línea. Como resultado, las ventas legales de música en línea están controladas por una compañía de tecnología llamada Apple Computer, en lugar de las compañías discográficas.

Los **activos complementarios** son aquellos valores requeridos para derivar valor a partir de una inversión primaria (Teece, 1988). Por ejemplo, para aprovechar el valor de los automóviles se requieren inversiones complementarias considerables en carreteras, caminos, estaciones de gasolina, instalaciones de reparación y una estructura regulatoria legal para establecer estándares y controlar a los conductores.

La investigación indica que las empresas que apoyan sus inversiones en tecnología con inversiones en activos complementarios, como nuevos modelos y procesos de negocios, el comportamiento gerencial, la cultura organizacional o la capacitación, reciben

FIGURA 1.8 VARIACIÓN EN RENDIMIENTOS SOBRE LA INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



Aunque, en promedio, las inversiones en tecnología de la información producen muchos más rendimientos que otras inversiones, hay una variación considerable entre empresas.

Fuente: Basado en Brynjolfsson y Hitt (2000).

mayores rendimientos, en tanto que las empresas que no realizan estas inversiones complementarias reciben menos rendimientos (o ninguno) sobre sus inversiones en tecnología de la información (Brynjolfsson, 2003; Brynjolfsson y Hitt, 2000; Laudon, 1974). Estas inversiones en organización y administración también se conocen como **capital organizacional y administrativo**.

La tabla 1.3 muestra una lista de las principales inversiones complementarias que las empresas necesitan hacer para aprovechar el valor de sus gastos en tecnología de la información. Parte de esta inversión implica los activos tangibles, como edificios, maquinaria y herramientas. Sin embargo, el valor de estas compras de tecnología de la información depende en gran parte de las inversiones complementarias en administración y organización.

Las inversiones complementarias organizacionales clave son una cultura de negocios de apoyo, la cual aprecia la eficiencia y la efectividad, un modelo de negocios apropiado, procesos de negocios eficientes, la descentralización de la autoridad, los derechos de decisión altamente distribuidos y un sólido equipo de desarrollo de sistemas de información (SI).

Los activos complementarios gerenciales importantes son un sólido apoyo de la gerencia de nivel superior con respecto al cambio, sistemas de incentivos que supervisen y recompensen la innovación individual, un énfasis en el trabajo en equipo y la colaboración, programas de capacitación, y una cultura gerencial que aprecie la flexibilidad y el conocimiento.

Las inversiones sociales importantes (no las que hace la empresa, sino la sociedad en general, otras empresas, gobiernos y otros participantes clave del mercado) son Internet y la cultura de apoyo de Internet, los sistemas educativos, los estándares de redes y computación, las regulaciones y leyes, y la presencia de las empresas de tecnología y servicios.

A lo largo del libro haremos énfasis en un marco de trabajo de análisis en el que se consideran los activos de tecnología, administración y organizacionales, junto con sus interacciones. Tal vez el tema individual más importante en el libro, que se refleja en los casos de estudio y los ejercicios, sea que los gerentes necesitan considerar las

TABLA 1.3 ACTIVOS COMPLEMENTARIOS SOCIALES, GERENCIALES Y ORGANIZACIONALES REQUERIDOS PARA OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS DE LAS INVERSIONES EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Activos organizacionales	Cultura organizacional de apoyo, que aprecia la eficiencia y la eficacia Modelo de negocios apropiado Procesos de negocios eficientes Autoridad descentralizada Derechos de toma de decisiones distribuidas Sólido equipo de desarrollo de SI
Activos gerenciales	Sólido apoyo de la gerencia de nivel superior en cuanto a la inversión en tecnología y el cambio Incentivos para la innovación gerencial Entornos de trabajo en equipo y colaborativo Programas de capacitación para mejorar las habilidades de decisión gerencial Cultura gerencial que aprecia la flexibilidad y la toma de decisiones basada en el conocimiento
Activos sociales	Internet y la infraestructura de telecomunicaciones Programas educacionales enriquecidos con TI que elevan el alfabetismo computacional de la fuerza laboral Estándares (tanto de gobierno como del sector privado) Leyes y regulaciones que creen entornos de mercados justos y estables Empresas de tecnología y servicios en mercados adyacentes para ayudar en la implementación

dimensiones más amplias de organización y administración de los sistemas de información para comprender los problemas actuales, así como derivar rendimientos sustanciales mayores al promedio de sus inversiones en tecnología de la información. Como veremos a lo largo del libro, las empresas que pueden manejar estas dimensiones relacionadas de la inversión en TI reciben, en promedio, una gran recompensa.

1.3 ¿QUÉ DISCIPLINAS ACADÉMICAS SE UTILIZAN PARA ESTUDIAR LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN, Y CÓMO CONTRIBUYE CADA UNA A LA COMPRENSIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN?

El estudio de los sistemas de información es un campo multidisciplinario. No hay ninguna teoría o perspectiva dominante. La figura 1.9 ilustra las principales disciplinas que contribuyen a los problemas, las cuestiones y las soluciones en el estudio de los sistemas de información. Por lo general, el campo se puede dividir en metodologías técnicas y del comportamiento. Los sistemas de información son sistemas sociotécnicos. Aunque están compuestos de máquinas, dispositivos y tecnología física "dura", requieren considerables inversiones sociales, organizacionales e intelectuales para hacer que funcionen de manera apropiada.

METODOLOGÍA TÉCNICA

La metodología técnica para los sistemas de información enfatiza los modelos basados en las matemáticas para estudiar los sistemas de información, así como en la tecnología física y las capacidades formales de éstos. Las disciplinas que contribuyen a la metodología técnica son: informática, ciencia de la administración, e investigación de operaciones.

FIGURA 1.9 METODOLOGÍAS CONTEMPORÁNEAS PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN



El estudio de los sistemas de información trata de las cuestiones y perspectivas aportadas por las disciplinas técnicas y del comportamiento.

La informática se encarga del tratamiento automático de la información y métodos de computación, además de métodos de almacenamiento y acceso eficiente de datos. La ciencia de la administración enfatiza el desarrollo de modelos para la toma de decisiones y las prácticas gerenciales. La investigación de operaciones se enfoca en las técnicas matemáticas para optimizar parámetros seleccionados de las organizaciones, como el transporte, el control de inventario y los costos de las transacciones.

METODOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO

Una parte importante del campo de los sistemas de información se encarga de los aspectos del comportamiento que surgen en el desarrollo y mantenimiento en el largo plazo de los sistemas de información. Aspectos como la integración estratégica de negocios, el diseño, la implementación, la utilización y la administración no se pueden explorar útilmente con los modelos que se utilizan en la metodología técnica. Hay otras disciplinas del comportamiento que aportan conceptos y métodos importantes.

Por ejemplo, los sociólogos estudian los sistemas de información con un enfoque hacia la manera en que los grupos y las organizaciones dan forma al desarrollo de los sistemas y en cómo afectan a individuos, grupos y organizaciones. Los psicólogos los estudian porque les interesa la forma en que los humanos que toman las decisiones perciben y utilizan la información formal, y los economistas lo hacen con el fin de comprender la producción de los bienes digitales, la dinámica de los mercados digitales y la forma en que los nuevos sistemas de información cambian las estructuras de control y costos dentro de la empresa.

La metodología del comportamiento no ignora a la tecnología. En realidad, la tecnología de sistemas de información suele ser el estímulo ante un problema o emergencia de comportamiento. Sin embargo, por lo general, el enfoque de esta metodología no está en las soluciones técnicas; antes bien, se concentra en los cambios de las actitudes, la política gerencial y organizacional, y en el comportamiento.

METODOLOGÍA DE ESTE LIBRO: SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS

A lo largo del libro encontrará una intensa trama con cuatro actores principales: proveedores de hardware y software (los tecnólogos); empresas de negocios que realizan inversiones y buscan obtener valor de la tecnología; gerentes y empleados que pretenden lograr un valor de negocios (y otros objetivos), y el contexto legal, social y cultural (el entorno de la empresa). En conjunto, estos actores producen lo que conocemos como *sistemas de información gerencial*.

El estudio de los sistemas de información gerencial (MIS) surgió para enfocarse en el uso de los sistemas de información basados en computadora en las empresas comerciales y las agencias gubernamentales. Los MIS combinan el trabajo de la informática, la ciencia de la administración y la investigación de operaciones, con una orientación práctica hacia el desarrollo de soluciones de sistemas para los problemas del mundo real y la administración de los recursos de tecnología de la información. También se encarga de los aspectos del comportamiento relacionados con el desarrollo, uso e impacto de los sistemas de información, que por lo general se analizan en los campos de la sociología, la economía y la psicología.

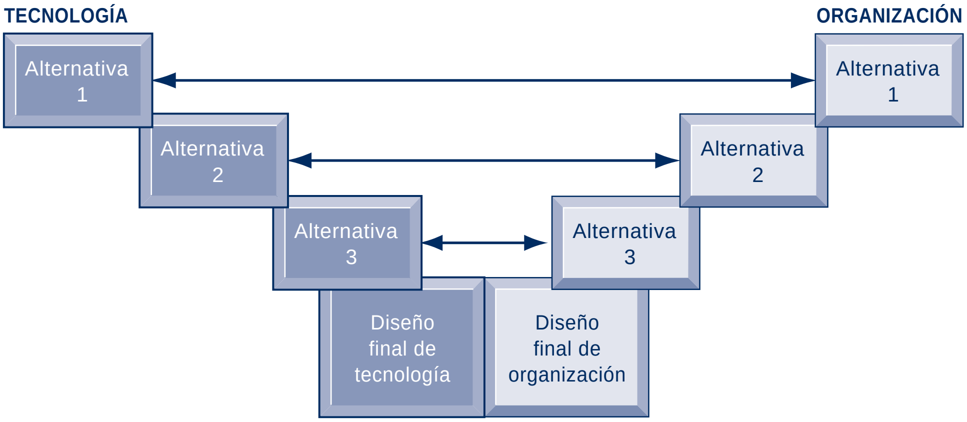
Nuestra experiencia como académicos y practicantes nos hace creer que ninguna metodología individual captura de manera efectiva la realidad de los sistemas de información. Rara vez los éxitos y fracasos de la información son del todo técnicos o totalmente del comportamiento. Nuestro mejor consejo para los estudiantes es comprender las perspectivas de muchas disciplinas. Sin duda, el desafío y la emoción del campo de los sistemas de información es que se requiere una apreciación y tolerancia de muchas diferentes metodologías.

La perspectiva que adoptaremos en este libro se caracteriza mejor como la **perspectiva sociotécnica** de los sistemas. En ella se logra un desempeño organizacional excelente al optimizar en conjunto los sistemas sociales y técnicos que se utilizan en producción.

Al adoptar una perspectiva sociotécnica de sistemas es más fácil evitar una metodología únicamente técnica para los sistemas de información. Por ejemplo, el hecho de que la tecnología de la información esté disminuyendo con rapidez en el costo y creciendo en poder no necesaria o fácilmente se traduce en una mejora en la productividad o en utilidades netas. El que una empresa haya instalado recientemente un sistema de informes financieros a nivel empresarial no significa que se vaya a utilizar, o que se use con efectividad. De igual forma, el que una empresa tenga poco de haber introducido nuevos procedimientos y procesos de negocios no significa que los empleados serán más productivos al no haber inversiones en nuevos sistemas de información para habilitar esos procesos.

En este libro enfatizamos la necesidad de optimizar el desempeño de la empresa como un todo. Tanto los componentes técnicos como los del comportamiento requieren atención. Esto significa que la tecnología se debe cambiar y diseñar de tal forma que se ajuste a las necesidades organizacionales e individuales. Quizás algunas veces sea necesario "desoptimizar" la tecnología para lograr este ajuste. Por ejemplo, los usuarios de teléfonos móviles la adaptan a sus necesidades personales, y como resultado los fabricantes buscan de inmediato ajustarla para cumplir con las expectativas de los usuarios. Las organizaciones y los individuos también deben cambiar por medio de la capacitación, el aprendizaje y el cambio organizacional planeado para permitir que la tecnología funcione y prospere. La figura 1.10 ilustra este proceso de ajuste mutuo en un sistema sociotécnico.

FIGURA 1.10 PERSPECTIVA SOCIOTÉCNICA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN



En una perspectiva sociotécnica el desempeño de un sistema se optimiza cuando tanto la tecnología como la organización se ajustan hasta obtener un resultado satisfactorio.

Resumen

1. ***¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y por qué son tan esenciales para administrar un negocio en la actualidad??***

El correo electrónico, las conferencias en línea, los smartphone y las computadoras tipo Tablet se han convertido en herramientas esenciales para realizar negocios. Los sistemas de información son la base de las cadenas de suministro de ritmo acelerado. Internet permite que muchas empresas compren, vendan, anuncien y soliciten retroalimentación de los clientes en línea. Las organizaciones están tratando de hacerse más competitivas y eficientes al habilitar con tecnología digital sus procesos de negocios básicos, para evolucionar y convertirse en empresas digitales. Internet ha estimulado la globalización al reducir drásticamente los costos de producir, comprar y vender bienes a escala global. Las tendencias de los nuevos sistemas de información incluyen la plataforma digital móvil emergente, el software en línea como un servicio y la computación en la nube.

Actualmente, los sistemas de información son uno de los fundamentos para realizar negocios. En muchas industrias la supervivencia y la habilidad de lograr los objetivos de negocios estratégicos se dificultan sin un uso extensivo de la tecnología de la información. Hoy en día, las empresas utilizan sistemas de información para lograr seis objetivos principales: excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; familiaridad con el cliente/proveedor; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y supervivencia diaria.

2. ***¿Qué es un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología, y por qué los activos complementarios son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen un valor genuino para las organizaciones?***

Desde una perspectiva técnica, un sistema de información recolecta, almacena y disemina la información proveniente del entorno de la empresa y sus operaciones internas para apoyar las funciones organizacionales y la toma de decisiones, la comunicación, la coordinación, el control, el análisis y la visualización. Los sistemas de información transforman los datos en bruto en información útil a través de tres actividades básicas: entrada, procesamiento y salida.

Desde una perspectiva de negocios, un sistema de información da una solución a un problema o desafío al que se enfrenta una empresa; además, representa una combinación de los elementos de administración, organización y tecnología. La dimensión gerencial de los sistemas de información involucra aspectos tales como liderazgo, estrategia y comportamiento gerencial. La dimensión de tecnología consta de hardware y software de computadora, tecnología de almacenamiento de datos y tecnología de redes/telecomunicaciones (incluyendo Internet). La dimensión organizacional de los sistemas de información involucra aspectos como la jerarquía de la organización, las especialidades funcionales, los procesos de negocios, la cultura y los grupos de interés político.

Para poder obtener un valor significativo de los sistemas de información, las empresas deben apoyar sus inversiones de tecnología con inversiones complementarias apropiadas en organizaciones y administración. Estos activos complementarios incluyen nuevos modelos y procesos de negocios, una cultura organizacional y comportamiento gerencial de apoyo, estándares de tecnología, regulaciones y leyes apropiadas. Es poco probable que las inversiones en nueva tecnología de la información produzcan altos rendimientos, a menos que las empresas realicen los cambios gerenciales y organizacionales apropiados para apoyar la tecnología.

3. ***¿Qué disciplinas académicas se utilizan para estudiar los sistemas de información y cómo contribuye cada una a la comprensión de los sistemas de información?***

El estudio de los sistemas de información trata de los aspectos y perspectivas aportados por las disciplinas técnicas y del comportamiento. Las disciplinas que contribuyen a la metodología técnica y se enfocan tanto en modelos formales como en las capacidades de los sistemas son: informática, ciencia de la administración e investigación de operaciones. Las disciplinas que contribuyen a la metodología del comportamiento y se enfocan en el diseño, la implementación, administración e impacto comercial de los sistemas son: psicología, sociología y economía. Una perspectiva sociotécnica de los sistemas considera las características tanto técnicas como sociales de los sistemas y las soluciones que representan el mejor ajuste entre ellas.

Términos clave

Activos complementarios, 27
Alfabetismo computacional, 18
Alfabetismo en los sistemas de información 18
Capital organizacional y administrativo, 28
Cultura, 20
Datos, 16
Empresa digital, 12
Entrada, 16
Extranets, 22
Funciones de negocios, 19
Gerencia de nivel medio, 19
Gerencia de nivel superior, 21
Gerencia operacional, 19
Hardware de computadora, 21
Información, 16
Infraestructura de tecnología de la información (TI), 22
Internet, 21
Intranets, 22
Modelo de negocios, 14
Procesamiento, 17
Procesos de negocios, 19
Red, 21
Retroalimentación, 18
Salida, 17
Sistema de información, 16
Sistemas de información gerencial (MIS), 18
Software de computadora, 21
Tecnología de administración de datos, 21
Tecnología de la información (TI), 16
Tecnología de redes y telecomunicaciones, 21
Trabajadores de datos, 19
Trabajadores de producción o de servicio, 21
Trabajadores del conocimiento, 21
Perspectiva sociotécnica, 31
World Wide Web, 22

Preguntas de repaso

1-1 ¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y por qué son tan esenciales para operar y administrar un negocio en la actualidad?

- Describa cómo han cambiado los sistemas de información la forma en que operan los negocios sus productos y sus servicios.
- Identifique tres principales tendencias de los nuevos sistemas de información.
- Describa las características de una empresa digital.
- Describa los desafíos y oportunidades de la globalización en un mundo "plano".
- Mencione y describa seis razones por las que los sistemas de información son tan importantes para los negocios en la actualidad.

1-2 ¿Qué es un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología, y por qué los activos complementarios son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen un valor genuino para las organizaciones?

- Defina un sistema de información y describa las actividades que realiza.
- Mencione y describa las dimensiones de organización, administración y tecnología de los sistemas de información.
- Indique la diferencia entre datos e información, y entre alfabetismo en los sistemas de información y alfabetismo computacional.
- Explique cómo se relacionan Internet y World Wide Web con los demás componentes de tecnología de los sistemas de información.
- Defina los activos complementarios y describa su relación con la tecnología de la información.
- Describa los activos complementarios sociales, gerenciales y organizacionales requeridos para optimizar los rendimientos de las inversiones en tecnología de la información.

1-3 ¿Qué disciplinas académicas se utilizan para estudiar los sistemas de información y cómo contribuye cada una a la comprensión de los sistemas de información?

- Mencione y describa cada disciplina que contribuya con una metodología técnica para los sistemas de información.
- Mencione y describa cada disciplina que contribuya con una metodología del comportamiento para los sistemas de información.
- Describa la perspectiva sociotécnica sobre los sistemas de información.

Preguntas para debate

1-4 Los sistemas de información son demasiado importantes como para dejarlos a los especialistas de computación. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?

1-5 Si tuviera que establecer el sitio Web para otro equipo de béisbol de las Grandes Ligas, ¿con qué aspectos de administración, organización y tecnología se podría topar?

1-6 ¿Cuáles son algunos de los activos complementarios organizacionales, gerenciales y sociales que ayudan a que los sistemas de información de UPS sean tan exitosos?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en el análisis de problemas de informes financieros y administración de inventario, mediante el uso de software de gestión de datos para mejorar la toma de decisiones gerenciales relacionadas con el aumento de las ventas, y el uso de software de Internet para investigar requisitos laborales.

Problemas de decisión gerencial

1-7 Snyders of Hanover, que vende más de 80 millones de bolsas de pretzels, papas fritas y refrigerios orgánicos cada año, hizo que su departamento financiero utilizara hojas de cálculo y procesos manuales para una gran parte de sus procesos de recopilación de datos y elaboración de informes. El analista financiero de Hanover invertía toda la última semana de cada mes en recolectar las hojas de cálculo de los jefes de más de 50 departamentos en todo el mundo. Después consolidaba y volvía a introducir todos los datos en otra hoja de cálculo, la cual servía como estado de ganancias y pérdidas mensuales de la empresa. Si un departamento necesitaba actualizar estos datos después de enviar la hoja de cálculo a la oficina general, el analista tenía que devolver la hoja original y esperar a que el departamento remitiera sus datos antes de mandar finalmente los datos actualizados en el documento consolidado. Evalúe el impacto de esta situación en el desempeño de la empresa y la toma de decisiones gerenciales.

1-8 La empresa Dollar General Corporation opera tiendas de grandes descuentos en las que se ofrecen artículos para el hogar, de limpieza, de salud y belleza, ropa y alimentos empacados, donde la mayoría de los artículos se vende por $1. Su modelo de negocios exige mantener los costos lo más bajo posibles. La empresa no tiene un método automatizado para llevar el registro del inventario en cada tienda. Los gerentes saben aproximadamente cuántas cajas de un producto específico se supone que debe recibir el establecimiento cuando llega un camión repartidor, pero las tiendas carecen de tecnología para escanear las cajas o verificar la cantidad de artículos dentro de ellas. Las pérdidas de mercancía por robo u otros percances han ido en aumento y ahora representan cerca de 3% del total de las ventas. ¿Qué decisiones hay que tomar antes de invertir en una solución de un sistema de información?

Mejora de la toma de decisiones: uso de Internet para localizar empleos que requieran conocimiento sobre sistemas de información

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: búsqueda de empleos

1-9 Visite un sitio Web de publicación de empleos como Monster.com. Invierta un tiempo en el sitio para analizar empleos de contabilidad, finanzas, ventas, marketing y recursos humanos. Encuentre dos o tres descripciones de empleos que requieran cierto conocimiento sobre sistemas de información. ¿Qué conocimiento sobre sistemas de información requieren estos empleos? ¿Qué necesita hacer para prepararse para estos empleos? Escriba un informe de una o dos páginas en el que sintetice sus hallazgos.

Home Depot se renueva a sí misma con nuevos sistemas y formas de trabajar

CASO DE ESTUDIO

Cuando se embarque en proyectos para mejoras en el hogar, Home Depot podría ser un buen lugar para empezar. Esta empresa es el mayor minorista del mundo especializado en productos para mejoras en el hogar, el cuarto minorista más grande de Estados Unidos y el quinto minorista más grande del mundo, que opera 2,256 tiendas en Estados Unidos, Canadá y México, así como un negocio en línea. También ha sido el minorista de más rápido crecimiento en la historia de Estados Unidos. Home Depot se enfoca en los mercados "hágalo usted mismo (DIY)" y profesional con su selección de más de 400,000 artículos, entre ellos madera, pisos, artículos de plomería, productos para jardín, herramientas, pintura y aparatos domésticos. Home Depot también ofrece servicios de instalación para alfombrados, ebanistería y otros productos.

Home Depot fue fundada en 1978 por Bernie Marcus y Arthur Blank como una empresa de servicios múltiples para los propietarios de casas del tipo "hágalo usted mismo" y para los contratistas que buscaban materiales de renovación de hogares y herramientas. Las primeras dos tiendas de Home Depot abrieron el 22 de junio de 1979 en Atlanta, Georgia. Con un espacio aproximado de 60,000 pies cuadrados, cada tienda era un enorme almacén que contenía 25,000 productos distintos, mucho más que la ferretería promedio de ese tiempo. Las cajas vacías apiladas en los niveles altos de las repisas daban la ilusión de tener aún más productos. Home Depot eclipsó a la competencia.

Desde el principio, los asociados capacitados de las tiendas Home Depot podían ofrecer el mejor servicio al cliente en la industria, guiando a las personas a través de proyectos como colocar tejas, cambiar una válvula de llenado o manejar una herramienta eléctrica. Home Depot revolucionó la industria de mejoramiento del hogar al llevar el conocimiento y las herramientas a los consumidores, al mismo tiempo que les ahorraba dinero.

El éxito inicial de Home Depot se basó en un modelo de negocios descentralizado, en el que las tiendas se administraban casi de manera independiente y estaban llenas de vendedores conocedores y con experiencia en los distintos sectores de la construcción. Los gerentes a nivel regional y de tienda tomaban las decisiones en cuanto a qué mercancía tener en cada tienda y qué cantidad de artículos iguales mantener en existencia. Las tiendas individuales eran lo bastante grandes (alrededor de 100,000 pies cuadrados, con ingresos anuales de $60 a $80 millones) para almacenar enormes inventarios de materiales y suministros de construcción. Los proveedores enviaban la mercancía directamente a los almacenes de Home Depot, que servían como sus propios centros de distribución.

Durante esos primeros años, Home Depot contaba con poca tecnología. El primer director de información (CIO) de Home Depot, Bob Derhodes, observó que la pieza más importante de tecnología de la información de la empresa era el lápiz número 2. Cada lunes por la mañana, los gerentes de departamento de Home Depot marcaban los pedidos en una lista de inventario y luego entregaban esa lista al personal de captura de datos que tecleaba la información en la computadora. Inclusive, en el año 2000 Home Depot carecía de la infraestructura de hardware para que su CEO enviara un correo electrónico a toda la empresa. A menudo los artículos se quedaban sin existencias debido a que el sistema de inventario era muy deficiente.

Este modelo de negocios y la estrategia de sistemas de información dieron buen servicio a Home Depot hasta cierto punto. Durante sus primeros 25 años, la gerencia de Home Depot se concentró en hacer crecer el negocio, estableciendo tantas tiendas como fuera posible en ubicaciones privilegiadas. Con el tiempo Home Depot había saturado todos los principales mercados metropolitanos y se dirigió a los mercados secundarios para seguir creciendo. La empresa comenzó a construir tiendas más pequeñas cuyo tamaño era más apropiado para esos mercados. Estas tiendas de menor tamaño carecían del espacio para almacenar inventarios grandes, lo que significaba que no tenían todos los artículos en existencia cuando los clientes querían comprarlos. A menudo, los camiones que transportaban los suministros para cada tienda llegaban medio vacíos. Los empleados de las tiendas invertían el 60% de su día de trabajo en el proceso de almacenamiento y sólo el 40% en asistir a los clientes. Home Depot también tuvo docenas de centros de distribución de madera, almacenes para productos importados y "centros de distribución de cajas" diseñados para manejar artículos voluminosos como tractores de jardín. Esta era una infraestructura de logística muy grande y costosa de mantener para una empresa en la que el 75 % de las entregas iban directamente a las tiendas individuales.

Cuando Marcus y Blanc se retiraron en el año 2000, Robert Nardelli, proveniente de GE, tomó su lugar y se convirtió en el director, presidente y CEO de la empresa. Para cuando Nardelli se hizo cargo, Home Depot había perdido su ventaja competitiva ante Lowe's. Sus tiendas se parecían mucho a las madererías, en tanto que las de Lowe's eran más modernas y acogedoras, y contaban con productos más lujosos dirigidos a las mujeres. Nardelli se esforzó mucho para hacer que la empresa fuera más eficiente, instituyendo muchas medidas y centralizando las operaciones, además de recortar empleos para cumplir con

los objetivos de ingresos trimestrales. Aunque en un principio estas medidas duplicaron los ingresos y redujeron los gastos, enfadaron a muchos de los gerentes de tienda, al personal base de ventas y a los clientes. Nardelli creía que las ventas de productos para mejoraramiento del hogar de cada tienda eran menos importantes debido a la saturación del mercado por parte de la competencia como Lowe's. Esperaba que el área de negocios de más rápido crecimiento de Home Depot fuera la de servicios de instalación en el hogar, las ventas minoristas por Web, las ventas a contratistas comerciales y las operaciones internacionales.

Los sistemas internos de la empresa se habían vuelto cada vez más caros de operar y modificar. Los planes de tecnología de la información de Nardelli exigían una metodología de "TI grande". En 2002, Home Depot invirtió $1000 millones para renovar su infraestructura de TI, incluyendo el reemplazo de los sistemas de punto de venta (POS), la creación de un enorme repositorio de datos para acceder a la información de ventas y administración laboral, y la implementación de software de PeopleSoft y SAP para ofrecer una plataforma de software empresarial estándar para todas las operaciones básicas de la empresa, desde los informes financieros hasta el rastreo de inventario. Se esperaba que el software empresarial permitiera a los vendedores acceder a los detalles sobre los productos en venta, sus características y disponibilidad, además de buscar información sobre los clientes a quienes estaban atendiendo, incluyendo su historial de transacciones anteriores con la empresa. Este software prometía determinar la mezcla correcta de productos para los puntos de venta, establecer los precios regionales y rastrear el inventario desde las líneas de ensamblaje de los fabricantes hasta las cajas registradoras de la tienda. Nardelli creía que los sistemas de autopago podrían reemplazar a todos los cajeros de las tiendas.

Comenzó a centralizar las compras, la mercadotecnia, la planeación de tiendas y el marketing para lograr economías de escala e invirtió $2 millones en software de administración de carga de trabajo para mejorar la eficiencia de las actividades laborales. Su principal objetivo era reducir los costos generales de operación del negocio y elevar los rendimientos para los accionistas de Home Depot. Los pasillos de autoservicio y estas otras medidas produjeron algunos ahorros, pero no lo suficiente. Bajo el liderazgo de Nardelli, Home Depot siguió perdiendo terreno frente a Lowe's, la cual prestaba mucha más atención a los clientes en sus tiendas.

En enero de 2007 Nardelli fue reemplazado por Frank Blake, quien se concentró más en atender y cultivar a los clientes. Blake también comenzó a investigar sobre los sistemas de información para ayudar a la empresa con precios competitivos. Home Depot compró BlackLocus, un proveedor de software de inteligencia de precios competitivos, como ayuda para averiguar cómo comparar sus precios con los de sus competidores y mantener su reputación de tener los precios más bajos. BlackLocus ofrece herramientas de precios automatizadas y optimizadas para los minoristas del mercado mediano y los grandes minoristas en línea, las cuales pueden combinar los datos de precios competitivos a través de Web con los datos de las tiendas en línea de los clientes.

Aunque Nardelli hizo muchas inversiones considerables en tecnología, Home Depot aún tenía muchas formas obsoletas de trabajo. En 2008, Home Depot contrató al CIO Matt Carey, quien anteriormente había estado a cargo de los sistemas de información de eBay y de Walmart. Carey decía que cuando llegó a Home Depot, la tecnología minorista de la empresa se comparaba con lo que otras cadenas poseían en 1990. Para determinar qué productos carecían de existencias, los vendedores aún tenían que inspeccionar físicamente las repisas. La computación móvil en Home Depot se reducía a una terminal de computadora sobre un carrito "operada por una batería de bote", con un escáner conectado. Cuando se determinaba que la mercancía tenía un nivel bajo de existencias, el gerente de la tienda volvía a pedir los productos por su cuenta; el reabastecimiento del inventario aún no estaba totalmente automatizado.

Carey trabajó con Mark Holifield, vicepresidente senior de la cadena de suministro de Home Depot, para modernizar y hacer más eficiente el proceso de gestión de proveedores. Holifield puso de cabeza el diseño de la cadena de suministro de la empresa al hacer que el 75% del inventario de Home Depot se moviera a través de centros de distribución regionales conocidos como centros de despliegue rápido (RDC) que se harían cargo de las decisiones de reabastecimiento de inventario que anteriormente le correspondían a cada tienda.

Para este plan Home Depot tuvo que construir 24 centros RDC ubicados estratégicamente en Estados Unidos, en donde cada uno daría servicio a 100 tiendas aproximadamente. Los RDC son centros de distribución de paso, diseñados para un *cross-docking* ágil de grandes volúmenes de mercancía. En la distribución de paso, los envíos entrantes se organizan de modo que, por lo general, se envíen a su destino de entrega en el mismo día, con lo cual se elimina la necesidad de almacenarlos. La mayoría de los productos salen hacia las tiendas en menos de 24 horas de haber llegado a los RDC. Cerca de 75% de la mercancía de Home Depot se pide ahora de manera centralizada a través de estos centros. Alrededor de 20% de artículos, como los productos de proveedores regionales o los árboles y plantas vivas que requieren un manejo especial, se envía directamente de los proveedores a las tiendas.

La administración del inventario se hizo más automatizada, de modo que Home Depot pudiera reabastecer los artículos mediante la predicción del agotamiento de las existencias, en vez de esperar a que se agoten los artículos. El nuevo sistema mejorado de administración del inventario se hizo cargo de las decisiones diarias a nivel de existencias generales y las automatizó para que los gerentes pudieran concentrarse más en las compras de estantería especial para las tiendas u otras áreas específicas para una ubicación individual. Una herramienta para ayudar

a Home Depot a administrar el inventario es el software de planeación de la demanda de Demand Foresight, que usa un motor de predicción de vanguardia para ayudar a los fabricantes y distribuidores a reducir los errores de predicción e incrementar la rentabilidad. El software se enfoca en medidas específicas y medibles para el servicio al cliente, el rendimiento del inventario, los niveles del capital de trabajo y la eficiencia de la cadena de suministro. El distribuidor respalda el producto con una garantía de devolución del dinero que especifica que los clientes lograrán al menos una reducción de 25% en los errores de predicción e incrementarán en 5% o más la rentabilidad antes de impuestos. El software de Demand Foresight puede trabajar dentro de los entornos existentes de TI.

Como resultado de todos estos cambios organizacionales y tecnológicos, los errores de predicción del inventario se redujeron de manera significativa. El porcentaje de artículos sin existencias se redujo a la mitad, y los clientes encuentran productos disponibles el 98.8% de las veces Por ejemplo, en el inusualmente duro invierno de 2010, el inventario de Lowe's se agotó pero Home Depot pudo responder de inmediato a un aumento repentino en la demanda de sopladores de nieve, palas y demás artículos relacionados con las tormentas. Los viajes de los camiones para hacer entregas se redujeron a la mitad y las responsabilidades laborales de los trabajadores de las tiendas de Home Depot cambiaron de los muelles de carga a los pasillos de las tiendas, donde pueden ayudar a más clientes. Los ahorros en los costos de entrega, servicio, inventario y transporte aumentaron el flujo de efectivo anual de Home Depot en $1000 millones. Para el otoño de 2012 Home Depot había recobrado su ventaja sobre Lowe's.

Home Depot invirtió $64 millones para suministrar a los vendedores 30,000 dispositivos portátiles Motorola conocidos como First Phones. Además de servir como teléfonos y walkie-talkies, los dispositivos portátiles permiten que los vendedores usen escáneres en el dispositivo para actualizar y revisar continuamente los niveles de inventario. Los vendedores tienen acceso instantáneo a la información de los productos, de modo que pueden ayudar más a los clientes que a menudo necesitan información técnica específica sobre herramientas y piezas, así como revisar al instante si hay existencias de un artículo. Los dispositivos móviles también ayudan a agilizar los tiempos de espera en las cajas, ya que permiten que los empleados escaneen los artículos de los clientes mientras están en la fila, en vez de esperar hasta que lleguen al cajero. La gerencia esperaba que la inversión en móviles se pagara sola en menos de un año al reducir los costos de la mano de obra, pero su verdadero valor puede ser el permitir que los empleados atiendan mejor a los clientes en los pasillos de las tiendas con información en tiempo real. La útil tecnología móvil podría incrementar la cantidad que los clientes gastan en cada viaje a la tienda, así como las ventas a los clientes nuevos, un área de enfoque ya que la cadena ha reducido la velocidad con que abre nuevas tiendas.

Home Depot también rediseñó su sitio Web para que fuera más atractivo, amigable para los clientes y competitivo. En un principio la empresa había operado el sitio Web como un negocio separado que vendía artículos como videojuegos de Xbox que no había en sus tiendas minoristas. El sitio Web carecía de capacidades para que los clientes hicieran sus pedidos en línea y recogieran la mercancía en las tiendas, a diferencia del sitio de Lowe's, donde sí era posible hacerlo. Ahora el sitio Web vende lo que hay en sus tiendas, permite recoger los pedidos en la tienda y ofrece videos de "hágalo usted mismo" para ayudar a los clientes con sus proyectos del hogar. También ofrece muchos más artículos que una tienda común (más de 600,000), en comparación con los 35,000 de una tienda típica. Home Depot espera que la mayoría de las ventas del sitio Web consistan en productos más pequeños, como accesorios luminosos y cables de extensión, que se mueven más rápido, así como artículos grandes y voluminosos como artículos de tocador y aparatos electrodomésticos que las personas no desean sacar de la tienda por su cuenta.

Fuentes: ""An Update on Home Depot's Supply Chain Transformation Project", SupplyChainBrain, 16 de enero de 2014; Shelly Banjo, "Home Depot Lumbers into E-Commerce", *Wall Street Journal*, 16 de abril de 2014 y "Home Depot Looks to Offer Same-Day Shipping", *Wall Street Journal*, 11 de diciembre de 2013; Paula Rosenbloom, "Home Depot's Resurrection: How One Retailer Made Its Own Home Improvement", Forbes, 21 de agosto de 2013; Informe anual del formulario 10-K de Home Depot para el año fiscal que terminó el 3 de febrero de 2013; Bob Ferrari, "Home Improvement Retailer Wars-August 2012 Update", Supply Chain Matters, 28 de agosto de 2012 y "Can Home Depot Close Its Supply Chain Gap?" Supply Chain Matters, 1 de marzo de 2010; Miguel Bustillo, "Home Depot Undergoes Renovation", *Wall Street Journal*, 24 de febrero de 2010; Adam Blair, "Home Depot's $64 Million Mobile Instrument Rolls Out to 1,970 Stores", Retail Information Systems News, 7 de diciembre de 2010; Dan Gilmore, "Aggressive Supply Chain Transformation at Home Depot", Supply Chain Digest, 11 de junio de 2009, y Charlie Russo, "SAP Nails Home Depot for SCM Software", SearchSAP.com, 18 de mayo de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1-10 ¿Qué problemas y desafíos experimentó Home Depot?

1-11 Describa la relación entre administración, organización y tecnología en Home Depot. ¿Cómo cambió esta relación con el tiempo?

1-12 ¿Qué tan responsable fue la gerencia de Home Depot de sus problemas? ¿Qué hay sobre el rol de la tecnología y los factores organizacionales?

1-13 Mark Holifield, vicepresidente de la cadena de suministro de Home Depot, observó que la empresa no tenía la tecnología más vanguardista pero de todas formas podía realizar un cambio importante en su cadena de suministro. Debata sobre las implicaciones de esta aseveración.

Referencias del capítulo 1

Brynjolfsson, Erik y Lorin M. Hitt. "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation, and Business Performance". Journal of Economic Perspectives, 14, núm. 4 (2000).

Brynjolfsson, Erik. "VII Pillars of IT Productivity". Optimize (mayo de 2005).

Bureau of Economic Analysis. *National Income and Product Accounts*, www.bea.gov, visitado el 19 de agosto de 2014.

Carr, Nicholas. "IT Doesn't Matter", *Harvard Business Review* (mayo de 2003).

Censo de Estados Unidos. "Statistical Abstract of the United States 2013". Departamento de Comercio de Estados Unidos (2013).

Chae, Ho-Chang, Chang E. Koh y Victor Prybutok. "Information Technology Capability and Firm Performance: Contradictory Findings and Their Possible Causes". *MIS Quarterly*, 38, núm. 1 (marzo de 2014).

Dedrick, Jason, Vijay Gurbaxani y Kenneth L. Kraemer. "Information Technology and Economic Performance: A Critical Review of the Empirical Evidence". Centro de Investigación sobre Tecnología de la Información y Organizaciones, University of California, Irvine (diciembre de 2001).

Domaintools.com, visitado el 28 de septiembre de 2014.

eMarketer. "US Ad Spending Forecast 2014" (marzo de 2014).

eMarketer. "US Internet Users Complete Forecast" (marzo de 2014).

FedEx Corporation. "SEC Form 10-K para el año fiscal que terminó en 2014".

Friedman, Thomas. *The World is Flat*. Nueva York: Picador (2007).

Garretson, Rob. "IT Still Matters". CIO Insight, 81 (mayo de 2007).

Hughes, Alan y Michael S. Scott Morton. "The Transforming Power of Complementary Assets". *MIT Sloan Management Review*, 47, núm. 4 (verano de 2006).

Lamb, Roberta, Steve Sawyer y Rob Kling. "A Social Informatics Perspective of Socio-Technical Networks". http://lamb.cba.hawaii-edu/pubs (2004).

Laudon, Kenneth C. *Computers and Bureaucratic Reform*. Nueva York: Wiley (1974).

Lev Baruch. "Intangibles: Management, Measurement, and Reporting". The Brookings Institution Press (2001).

Nevo, Saggi y Michael R. Wade. "The Formation and Value of Synergistic Relationships". *MIS Quarterly*, 34, núm. 1. (marzo de 2010).

Oficina de Estadística Laboral de Estados Unidos. Occupational Outlook Handbook, 2014-2015 (15 de abril de 2014).

Otim, Samual, Dow, Kevin E., Grover, Varun y Wong, Jeffrey A. "The Impact of Information Technology Investments on Downside Risk of the Firm: Alternative Measurement of the Business Value of IT". *Journal of Management Information Systems*, 29, núm. 1 (verano de 2012).

Pew Internet and American Life Project. "What Internet Users Do Online" (mayo de 2013).

Ross, Jeanne W. y Peter Weill. "Four Questions Every CEO Should Ask About IT". *Wall Street Journal* (25 de abril de 2011).

Sampler, Jeffrey L. y Michael J. Earl. "What's Your Information Footprint?" *MIT Sloan Management Review* (invierno de 2014).

Teece David. *Economic Performance and Theory of the Firm*: The Selected Papers of David Teece. Londres: Edward Elgar Publishing (1998).

Weill, Peter y Jeanne Ross. *IT Savvy: What Top Executives Must Know to Go from Pain to Gain*. Boston: Harvard Business School Presss (2009).

Wurmser, Yory. "US Retail Ecommerce: 2014 Trends and Forecast", eMarketer (29 de abril de 2014).

Negocio electrónico global y colaboración

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué son los procesos de negocios? ¿Cómo se relacionan con los sistemas de información?
2. ¿Cómo dan servicio los sistemas de información a los distintos grupos gerenciales en una empresa y cómo mejoran el desempeño organizacional los sistemas de información que enlazan a la empresa?
3. ¿Por qué son tan importantes los sistemas para la colaboración y los negocios sociales, y qué tecnologías utilizan?
4. ¿Cuál es el rol de la función de los sistemas de información en una empresa?

CASOS DEL CAPÍTULO

Las redes sociales despegan en Kluwer
Vail Ski Resorts recurre a la alta tecnología para un toque de alto nivel
¿Están funcionando los negocios sociales?
¿Debería una computadora calificar sus trabajos académicos?

CASOS EN VIDEO

Cadena de suministro del eslabón de ventas minoristas de Walmart
Salesforce.com: la empresa social emergente
Cómo funciona FedEx: dentro del centro de operaciones de Memphis
Video instruccional: US Foodservice aumenta su mercado con Oracle CRM on Demand

LAS REDES SOCIALES DESPEGAN EN KLUWER

Wolters Kluwer es una empresa de servicios de información y publicidad global líder en el mercado, que se enfoca en los profesionistas que trabajan en las áreas de derecho, fiscal, finanzas y servicios médicos. Kluwer provee información, software y servicios que ofrecen perspectivas vitales, herramientas inteligentes y asesoría de expertos en la materia. Con sus oficinas generales en Alphen aan den Rijn, Países Bajos, en 2012 la empresa tenía 19,000 empleados, ingresos de 3,600 millones de euros (cerca de $4,800 millones de dólares estadounidenses) y operaciones en 40 países distintos en Europa, Norteamérica, Asia-Pacífico y Latinoamérica.

A pesar de que Kluwer ha sido capaz de proveer a los profesionistas en las especialidades que atiende con la información actualizada que necesitan para realizar sus trabajos con eficiencia y efectividad, no pudo hacerlo para sus propios empleados. La gerencia pensaba que la empresa no estaba aprovechando al máximo sus propios recursos internos de conocimiento, por lo que a principios de 2012 la empresa inició un estudio de sus canales de comunicaciones. El estudio descubrió que los empleados no estaban usando la intranet corporativa existente de Kluwer y que no cumplían los objetivos gerenciales de colaboración y compartición de la información, de modo que la intranet existente estaba "estática". En otras palabras, publicaba información sobre la empresa para uso interno, pero esa información no se actualizaba con la rapidez suficiente; además, la intranet carecía de herramientas para ayudar al personal a tener diálogos, compartir ideas y trabajar con otros miembros de la empresa, por ejemplo, personas que tal vez no conocieran. Además, no estaba claro qué departamento o individuo era responsable de mantener este contenido, lo cual dificultaba aún más el hecho de que las personas agregaran nueva información o actualizaciones.

Lo que Kluwer necesitaba era un recurso central que soportara la compartición de conocimiento dinámico. Todo el personal podría ubicar fácilmente la información



acerca de la empresa, así como las actualizaciones en los desarrollos más recientes de iniciativas y proyectos. Las herramientas que ayudarían a los empleados a trabajar de una manera más estrecha (incluyendo la habilidad de localizar empleados en otras partes de la empresa que fueran expertos en temas específicos) lograrían modernizar las operaciones y agilizar las funciones de negocios clave.

Kluwer decidió basar su solución en Microsoft Yammer, una plataforma de redes sociales empresariales utilizada por más de 200,000 organizaciones en todo el mundo. Yammer permite a los empleados crear grupos para colaborar en proyectos, compartir y editar documentos. Es posible acceder al servicio a través de Web, de computadoras de escritorio y dispositivos móviles; además, puede integrarse con otros sistemas como Microsoft SharePoint, para hacer a otras aplicaciones más "sociales".

La gerencia vio que los primeros adoptadores de esta herramienta de software compartían en efecto información e ideas, y que Yammer podría proveer la base para una red social dinámica que enlazara a toda la empresa. Yammer se convirtió rápidamente en el recurso central de Kluwer para compartir noticias sobre la empresa y actualizaciones. Los empleados usan Yammer para colaborar en proyectos, compartir ideas y descubrir personas en otros departamentos con experiencia útil que pudiera ayudarles en su trabajo. Yammer incluso ha animado a los empleados a realizar más interacciones fuera de línea, ya que llegan a conocer mejor a sus compañeros de trabajo debido a sus experiencias en línea.

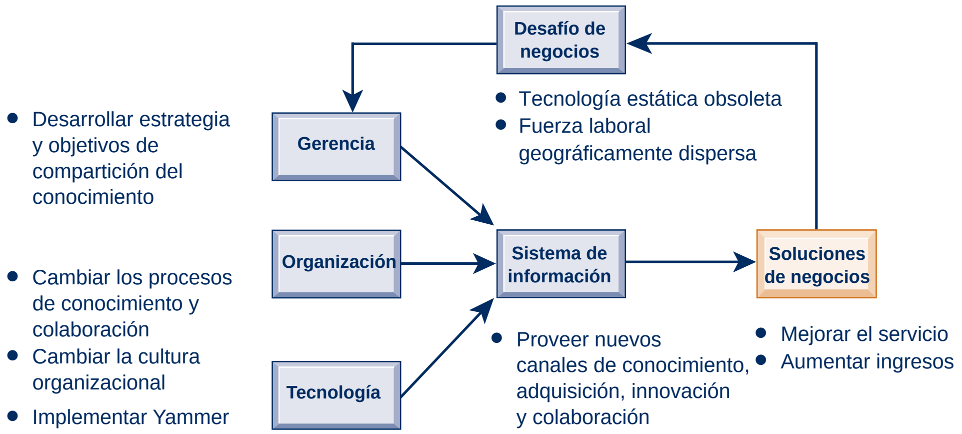
La gerencia cree que Yammer ha tenido un éxito enorme. Más del 80 por ciento de los empleados, incluidos los gerentes, inician sesión con regularidad en Yammer para ubicar y compartir información. El personal crea sus propios espacios de trabajo y grupos por su cuenta para apilar su experiencia y pericia. En la actualidad Kluwer cuenta con más de 21 grupos activos, incluyendo unos que lidian con el campo legal, la experiencia de los clientes y la innovación. La red social ha sido especialmente útil como incubadora de nuevas ideas de negocios. Y es obvio que las redes sociales internas han ayudado a transformar la cultura corporativa en una que fomenta de manera genuina la apertura y un sólido sentido comunitario. Hay muchos más empleados que se sienten estrechamente involucrados con la empresa como un todo; algo que no hubiera podido lograrse con el sistema anterior.

***Fuentes*:** "Social Networking Trumps a Static Intranet", www.yammer.com, visitado el 2 de marzo de 2014, y www.wolterskluwer.com, visitado el 2 de marzo de 2014.

La experiencia de Kluwer ilustra qué tanto dependen las organizaciones actuales de los sistemas de información para mejorar su desempeño y seguir siendo competitivas. También muestra cuánta diferencia hacen los sistemas que soportan la colaboración y el trabajo en equipo en cuanto a la habilidad de una organización para innovar, ejecutar y aumentar las ganancias.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Kluwer en sí es una empresa que depende mucho del conocimiento, pero se vio obstaculizada por procesos y herramientas obsoletos para administrar la información, lo cual evitó que los empleados y gerentes trabajaran con eficiencia y eficacia. Esto impactó la habilidad de la empresa para crear y ofrecer productos y servicios de conocimiento vanguardistas.

La gerencia de Kluwer decidió que la mejor solución era implementar nueva tecnología para pasar de un conocimiento corporativo y entorno de trabajo estático a uno que involucrara de manera activa a los empleados y les permitiera obtener más conocimiento de sus colegas. Se implementó Microsoft Yammer como una plataforma de colaboración, adquisición y transferencia de conocimiento en toda la empresa, y se aprovecharon las nuevas herramientas "sociales" del software para incrementar la colaboración y participación de los empleados. Ahora Kluwer depende de su red social empresarial interna para gran parte de los procesos de aprendizaje y solución de problemas de los empleados, y Yammer integra todas las formas en que los empleados comparten el



conocimiento. Hay una compartición más efectiva del conocimiento institucional y la empresa se ha vuelto más innovadora y eficiente.

La nueva tecnología por sí sola no hubiera resuelto el problema de Kluwer. Para que la solución fuera efectiva, Kluwer tenía que cambiar su cultura organizacional y sus procesos de negocios para la diseminación del conocimiento y el trabajo colaborativo, y la nueva tecnología hizo posibles estos cambios.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿cómo mantienen competitiva a Kluwer la colaboración y la participación de los empleados? ¿cómo cambió el uso de Yammer la forma en que se realizaba el trabajo en Kluwer?

2.1 ¿QUÉ SON LOS PROCESOS DE NEGOCIOS? ¿CÓMO SE RELACIONAN CON LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN?

Para que puedan funcionar, las empresas deben manejar muchas y diferentes piezas de información sobre proveedores, clientes, empleados, facturas, pagos y, desde luego, sus productos y servicios. Deben organizar actividades de trabajo que utilicen esta información para funcionar de manera eficiente y mejorar el desempeño general de la empresa. Los sistemas de información hacen posible que las empresas administren toda su información, tomen mejores decisiones y mejoren la ejecución de sus procesos de negocios.

PROCESOS DE NEGOCIOS

Los procesos de negocios que presentamos en el capítulo 1 se refieren a la forma en que se organiza, coordina y enfoca el trabajo para producir un producto o servicio valioso. Los procesos de negocios son el conjunto de actividades que se requieren para crear un producto o servicio; estas actividades se apoyan en flujos de material, información y conocimiento entre los participantes en los procesos de negocios. Los procesos de negocios también se refieren a las formas únicas de las organizaciones de coordinar el trabajo, la información, el conocimiento, así como las maneras en que la gerencia elije coordinar el trabajo.

En mayor grado, el desempeño de una empresa depende de qué tan bien están diseñados y coordinados sus procesos de negocios, los cuales pueden ser una fuente de solidez competitiva si le permiten innovar o desempeñarse mejor que sus rivales. Los procesos de negocios también pueden ser una desventaja si se basan en formas obsoletas

TABLA 2.1 EJEMPLOS DE PROCESOS DE NEGOCIOS FUNCIONALES

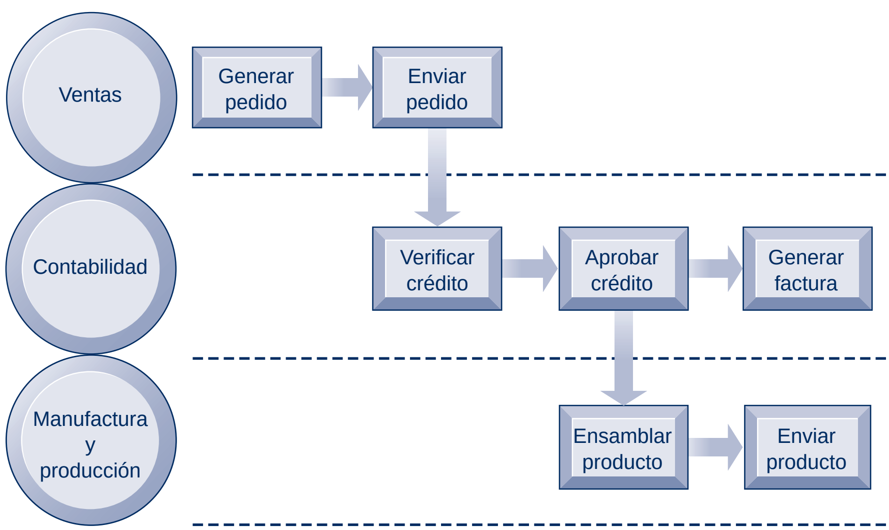
ÁREA FUNCIONAL	PROCESO DE NEGOCIOS
Manufactura y producción	Ensamblar el producto Verificar la calidad Producir listas de materiales
Ventas y marketing	Identificar a los clientes Hacer que los clientes estén conscientes del producto Vender el producto
Finanzas y contabilidad	Pagar a los acreedores Crear estados financieros Administrar cuentas de efectivo
Recursos humanos	Contratar empleados Evaluar el desempeño laboral de los empleados Inscribir a los empleados en planes de beneficios

de trabajar que impidan la capacidad de respuesta y la eficiencia de la organización. El caso de apertura del capítulo que describe las mejoras de Kluwer en los procesos de compartición del conocimiento ilustra con claridad estos puntos, al igual que muchos de los otros casos en este libro.

Podemos ver a toda empresa como un conjunto de procesos de negocios, algunos de los cuales forman parte de procesos más grandes que abarcan más actividades. Por ejemplo, los usos de asesorías, wikis, blogs y videos forman parte del proceso de administración del conocimiento general. Muchos procesos de negocios están enlazados con un área funcional específica. Por ejemplo, la función de ventas y marketing es responsable de identificar a los clientes y la función de recursos humanos de contratar empleados. La tabla 2.1 describe algunos procesos comunes de negocios para cada una de las áreas funcionales de una empresa.

Otros procesos de negocios cruzan muchas áreas funcionales distintas y requieren coordinación entre departamentos. Por ejemplo, considere el proceso de negocios aparentemente simple de cumplir el pedido de un cliente (vea la figura 2.1). Al principio, el departamento de ventas recibe un pedido, el cual pasa primero a contabilidad para

FIGURA 2.1 EL PROCESO DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS



Para cumplir con el pedido de un cliente se requiere un conjunto complejo de pasos que exigen la estrecha coordinación de las funciones de ventas, contabilidad y manufactura.

asegurar que el cliente pueda pagarlo, ya sea mediante una verificación de crédito o una solicitud de pago inmediato antes del envío. Una vez que se establece el crédito del cliente, el departamento de producción extrae el producto del inventario o lo elabora. Después, el producto se envía (y para esto tal vez haya que trabajar con una empresa de logística, como UPS o FedEx). El departamento de contabilidad genera un recibo o factura y se emite un aviso al cliente para indicarle que el producto se ha enviado. El departamento de ventas recibe la notificación del envío y se prepara para dar soporte al cliente, ya sea contestando llamadas o dando seguimiento a las reclamaciones de garantía.

Lo que en un principio parece un proceso simple, cumplir un pedido, resulta ser una serie bastante complicada de procesos de negocios que requieren la coordinación estrecha de los principales grupos funcionales en una empresa. Más aún, para desempeñar con eficiencia todos estos pasos en el proceso de cumplimiento del pedido se requiere un gran manejo de la información, la cual debe fluir con rapidez tanto en la empresa, desde un encargado de tomar decisiones a otro, con los socios de negocios (como las empresas de entrega) y hasta el cliente. Los sistemas de información basados en computadora hacen que esto sea posible.

CÓMO MEJORA LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN LOS PROCESOS DE NEGOCIOS

¿Cómo mejoran exactamente los sistemas de información a los procesos de negocios? Los sistemas de información automatizan muchos de los pasos en los procesos de negocios que antes se realizaban manualmente, por ejemplo verificar el crédito de un cliente o generar una factura y una orden de envío. En la actualidad, la tecnología de la información puede hacer mucho más. La nueva tecnología puede incluso cambiar el flujo de la información, con lo cual es posible que muchas más personas tengan acceso a la información y la compartan para reemplazar los pasos secuenciales con tareas que se pueden realizar en forma simultánea, y eliminar los retrasos en la toma de decisiones. A menudo la nueva tecnología de la información cambia la forma de funcionar de una empresa y apoya los modelos de negocios totalmente nuevos. Descargar un libro electrónico Kindle de Amazon, comprar una computadora en línea en Best Buy, y descargar una pista musical de iTunes son procesos de negocios totalmente nuevos que se basan en modelos de negocios nuevos, que serían inconcebibles sin la tecnología actual de la información.

Esta es la razón por la cual es tan importante poner mucha atención a los procesos de negocios, tanto en su curso de sistemas de información como en su futura carrera profesional. Mediante el análisis de los procesos de negocios usted puede comprender con mucha claridad la forma en que realmente funciona una empresa. Además, al analizar los procesos de negocios también empezará a comprender cómo puede cambiar la empresa al mejorar sus procedimientos para hacerla más eficiente o efectiva. En este libro examinamos los procesos de negocios con una perspectiva para comprender cómo se podrían mejorar con el uso de tecnología de la información para obtener un mejor nivel de eficiencia, innovación y servicio al cliente.

2.2 ¿CÓMO DAN SERVICIO LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A LOS DISTINTOS GRUPOS GERENCIALES EN UNA EMPRESA Y CÓMO MEJORAN EL DESEMPEÑO ORGANIZACIONAL LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN QUE ENLAZAN A LA EMPRESA?

Ahora que comprende los procesos de negocios, es tiempo de analizar con más detalle la forma en que los sistemas de información dan soporte a dichos procesos en una empresa. Puesto que hay distintos intereses, especialidades y niveles en una

organización, hay distintos tipos de sistemas. Ningún sistema individual puede proveer toda la información que necesita una organización.

Una organización de negocios típica tiene sistemas que dan soporte a los procesos de cada una de las principales funciones de negocios: sistemas para ventas y marketing, manufactura y producción, finanzas y contabilidad, y recursos humanos. En las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo encontrará ejemplos de sistemas para cada una de estas funciones de negocios. Los sistemas funcionales que operan de manera independiente se están convirtiendo en cosa del pasado, ya que no pueden compartir fácilmente información para dar soporte a los procesos de negocios multifuncionales. Muchos se han sustituido con sistemas multifuncionales de gran escala que integran las actividades de los procesos de negocios y las unidades organizacionales relacionadas. Más adelante en esta sección describiremos estas aplicaciones.

Una empresa común también tiene distintos sistemas que dan soporte a las necesidades de toma de decisiones de cada uno de los principales grupos administrativos que describimos en el capítulo 1. La gerencia operacional, la gerencia de nivel medio y la gerencia de nivel superior utilizan sistemas para dar soporte a las decisiones que deben tomar para operar la compañía. Veamos estos sistemas y los tipos de decisiones que soportan.

SISTEMAS PARA DISTINTOS GRUPOS GERENCIALES

Una empresa de negocios tiene sistemas para dar soporte a los distintos grupos de niveles de administración. Estos sistemas incluyen sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) y sistemas para inteligencia de negocios (BIS).

Sistemas de procesamiento de transacciones

Los gerentes operacionales necesitan sistemas que lleven el registro de las actividades y transacciones elementales de la organización, como ventas, recibos, depósitos en efectivo, nóminas, decisiones de créditos y el flujo de materiales en una fábrica. Los **sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)** proveen este tipo de información. Un sistema de procesamiento de transacciones es un sistema computarizado que efectúa y registra las transacciones diarias de rutina necesarias para realizar negocios, como introducir pedidos de ventas, reservaciones de hoteles, nómina, registro de empleados y envíos.

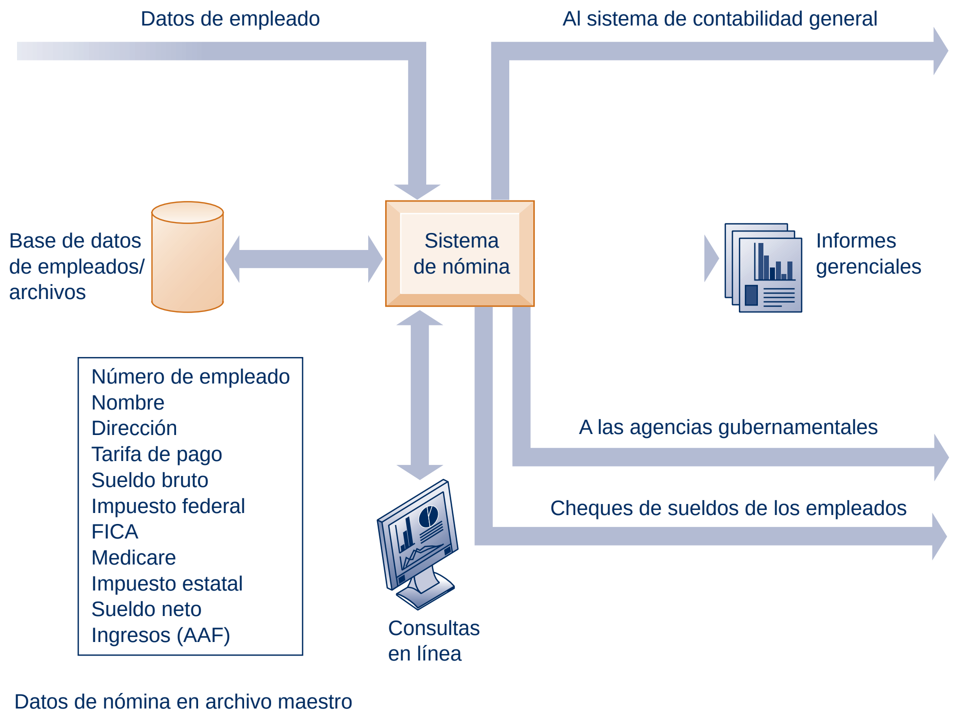
El principal propósito de los sistemas en este nivel es responder a las preguntas de rutina y rastrear el flujo de transacciones por toda la organización. ¿Cuántas piezas están en el inventario? ¿Qué ocurrió con el pago del Sr. Smith? Para responder a este tipo de preguntas, por lo general la información debe estar disponible fácilmente, actualizada y precisa.

En el nivel operacional, las tareas, recursos y metas están predefinidos y muy estructurados. Por ejemplo, la decisión de otorgar crédito a un cliente la realiza un supervisor de nivel inferior, de acuerdo con ciertos criterios predefinidos. Todo lo que se debe determinar es si el cliente cumple o no con los criterios.

La figura 2.2 ilustra un TPS para el procesamiento de nóminas. Un sistema de nóminas mantiene el registro del dinero que se paga a los empleados. Una hoja de asistencia de trabajadores con el nombre, número de seguro social y cantidad de horas laboradas por semana de cada empleado representa una sola transacción para el sistema. Una vez introducida esta transacción, actualiza su archivo maestro (o base de datos; vea el capítulo 6), que mantiene de manera permanente la información de los empleados para la organización. Los datos en el sistema se combinan en distintas maneras para crear informes de interés para la gerencia y las agencias gubernamentales, y para pagar los sueldos de los empleados.

Los gerentes necesitan el TPS para supervisar el estado de las operaciones internas y las relaciones de la empresa con el entorno externo. Los TPS también son importantes productores de información para los otros sistemas y funciones de negocios. Por ejemplo, el sistema de nómina que se ilustra en la figura 2.2 junto con otro TPS de contabilidad, suministra datos al sistema de contabilidad general de la compañía, el cual es

FIGURA 2.2 UN TPS DE NÓMINA



Un TPS para el procesamiento de nómina captura los datos de las transacciones de pago de los empleados (como una hoja de asistencia). Las salidas del sistema incluyen informes en línea e impresos para la gerencia, además de los cheques del sueldo de los empleados.

responsable de mantener los registros de ingresos y gastos de la empresa, y de producir informes como estados de ingresos y hojas de balance. También suministra los datos del historial de pagos de los empleados para el cálculo del seguro, pensión y otros beneficios para la función de recursos humanos de la empresa, además de los datos sobre los pagos de los empleados para las agencias gubernamentales, como el Servicio Interno de Ingresos (IRS) y la Administración del seguro social.

A menudo, los sistemas de procesamiento de transacciones son tan fundamentales para una empresa que, si fallan por unas horas, pueden provocar su desaparición y tal vez la de otras empresas enlazadas. ¡Imagine qué ocurriría con UPS si su sistema de rastreo de paquetes no estuviera funcionando! ¿Qué harían las aerolíneas sin sus sistemas de reservaciones computarizados?

Sistemas para inteligencia de negocios

Las empresas también tienen sistemas para inteligencia de negocios que se enfocan en ofrecer información para dar soporte a la toma de decisiones gerenciales. La **inteligencia de negocios** es un término contemporáneo para las herramientas de software y datos para organizar, analizar y proporcionar acceso a los datos de modo que los gerentes y demás usuarios empresariales tomen decisiones más informadas. La inteligencia de negocios trata las necesidades de toma de decisiones de todos los niveles de la gerencia. Esta sección proporciona una breve introducción a la inteligencia de negocios. Aprenderá más sobre este tema en los capítulos 6 y 12.

Los sistemas de inteligencia de negocios para la gerencia de nivel medio ayudan con la supervisión, el control, la toma de decisiones y las actividades administrativas. En el capítulo 1 definimos los sistemas de información gerencial como el estudio de los sistemas de información en los negocios y la administración. El término **sistemas de información gerencial (MIS)** también designa una categoría específica de sistemas

de información que dan servicio a la gerencia de nivel medio. Los MIS proveen a los gerentes de este nivel reportes sobre el desempeño actual de la organización. Esta información se utiliza para supervisar y controlar la empresa, además de predecir su desempeño en el futuro.

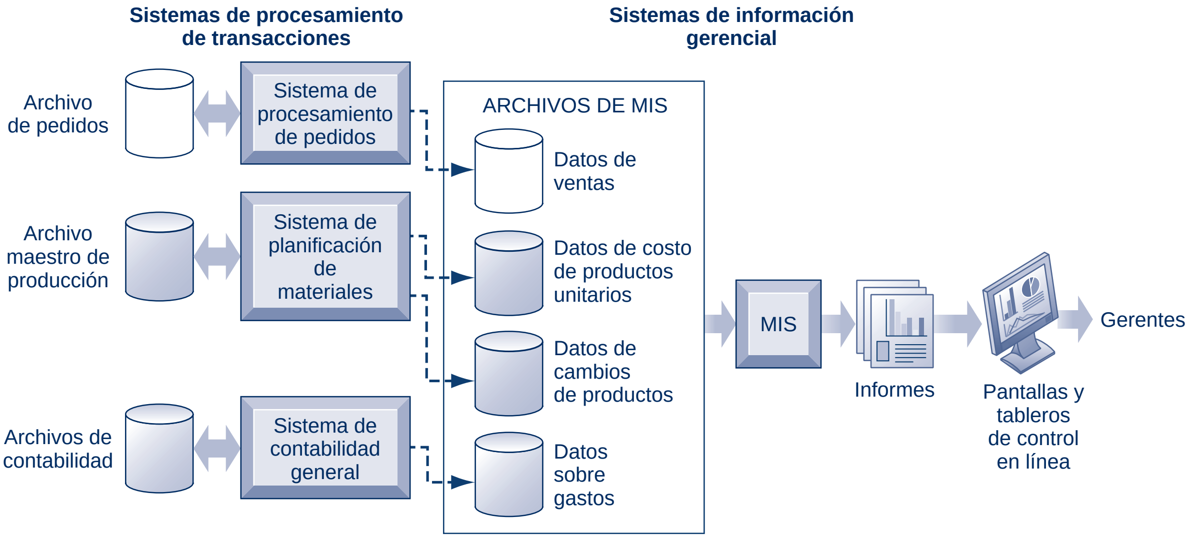
Los MIS sintetizan e informan sobre las operaciones básicas de la compañía mediante el uso de datos suministrados por los sistemas de procesamiento de transacciones. Los datos básicos de las negociaciones que proporcionan los TPS se comprimen y, por lo general, se presentan en informes que se producen en un itinerario regular. En la actualidad, muchos de estos reportes se entregan en línea. La figura 2.3 muestra cómo un MIS típico transforma los datos a nivel de transacción que provienen del inventario, la producción y la contabilidad, en archivos de MIS que se utilizan para proveer informes a los gerentes. La figura 2.4 muestra un ejemplo de un informe de este sistema.

Por lo general, los MIS responden a las preguntas de rutina que se especifican por adelantado y tienen un procedimiento predefinido para contestarlas. Por ejemplo, los informes del MIS podrían hacer una lista de las libras totales de lechuga que se utilizaron en este trimestre en una cadena de comida rápida o, como se ilustra en la figura 2.4, comparar las cifras de ventas anuales totales de productos específicos para objetivos planeados. En general, estos sistemas no son flexibles y tienen poca capacidad analítica. La mayoría de los MIS usan rutinas simples, como resúmenes y comparaciones, a diferencia de los sofisticados modelos matemáticos o las técnicas estadísticas.

Otros tipos de sistemas de inteligencia de negocios apoyan una toma de decisiones que no es rutinaria. Los **sistemas de soporte de decisiones (DSS)** se enfocan en problemas que son únicos y cambian con rapidez, para los cuales el proceso para llegar a una solución tal vez no esté por completo predefinido de antemano. Tratan de responder a preguntas como éstas: ¿cuál sería el impacto en los itinerarios de producción si se duplicaran las ventas en el mes de diciembre? ¿Qué ocurriría con nuestro rendimiento sobre la inversión si se retrasara el itinerario de una fábrica por seis meses?

Aunque los DSS usan información interna de los TPS y MIS, a menudo obtienen datos de fuentes externas, como los precios actuales de las acciones o los de productos de los competidores. Estos sistemas son empleados por los gerentes

FIGURA 2.3 CÓMO OBTIENEN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL SUS DATOS DE LOS TPS DE LA ORGANIZACIÓN



En el sistema que se ilustra en este diagrama, tres TPS suministran datos de transacciones sintetizados al sistema de informes del MIS al final del periodo de tiempo. Los gerentes obtienen acceso a los datos de la organización por medio del MIS, el cual les proporciona los informes apropiados.

FIGURA 2.4 INFORME DE EJEMPLO DE UN MIS

Ventas consolidadas de la Corporación de productos para el consumidor
por producto y por región de ventas: 2015

CÓDIGO DE PRODUCTO	DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	REGIÓN DE VENTAS	VENTAS ACTUALES	PLANEADAS	ACTUALES *versus* PLANEADAS
4469	Limpiador de alfombras	Noreste	4 066 700	4 800 000	0.85
		Sur	3 778 112	3 750 000	1.01
		Medio oeste	4 867 001	4 600 000	1.06
		Oeste	4 003 440	4 400 000	0.91
	TOTAL		16 715 253	17 550 000	0.95
5674	Aromatizante de cuartos	Noreste	3 676 700	3 900 000	0.94
		Sur	5 608 112	4 700 000	1.19
		Medio oeste	4 711 001	4 200 000	1.12
		Oeste	4 563 440	4 900 000	0.93
	TOTAL		18 559 253	17 700 000	1.05

Este informe, que muestra los datos consolidados de ventas anuales, lo produjo el MIS de la figura 2.3.

"superusuarios" y los analistas de negocios que desean usar análisis y modelos sofisticados para analizar los datos.

Un DSS interesante, pequeño pero poderoso, es el sistema de estimación de viaje de la subsidiaria de una gran compañía de metales estadounidense, que existe en esencia para transportar cargas a granel de carbón, aceite, minerales y productos terminados para su empresa matriz. La empresa posee varios buques, contrata otros y hace ofertas para obtener convenios de embarques en el mercado abierto para transportar carga en general. Un sistema de estimación de viajes calcula los detalles financieros y técnicos de cada traslado. Los cálculos financieros incluyen los costos de envío/tiempo (combustible, mano de obra, capital), las tarifas de flete para los diversos tipos de cargamento y los gastos de los puertos. Los detalles técnicos incluyen una multitud de factores, como la capacidad de carga de los buques, la velocidad, las distancias entre los puertos, el consumo de combustible y agua, y los patrones de carga (ubicación del cargamento para los distintos puertos).

El sistema puede responder a preguntas tales como ésta: dado el itinerario de entrega de un cliente y una tarifa de flete ofrecida, ¿qué buque se debe asignar y a qué tarifa para maximizar las ganancias? ¿Cuál es la velocidad óptima a la que un buque específico puede aumentar su utilidad sin dejar de cumplir con su itinerario de entrega? ¿Cuál es el patrón ideal de carga para un barco destinado a la Costa Oeste de Estados Unidos, proveniente de Malasia? La figura 2.5 ilustra el DSS que se creó para esta compañía. El sistema opera en una computadora personal de escritorio y provee un sistema de menús que facilitan a los usuarios los procesos de introducir los datos u obtener información.

El DSS de estimación de viajes que acabamos de describir se basa mucho en modelos. Otros sistemas que dan soporte a la toma de decisiones que no son de rutina están más orientados a los datos, puesto que se enfocan en extraer información útil de grandes cantidades de datos. Por ejemplo, las grandes empresas operadoras de centros de esquí, como Intrawest y Vail Resorts, recolectan y almacenan grandes cantidades de datos de los clientes que provienen de sus call centers, reservaciones de habitaciones y alimentos, escuelas de esquí y tiendas de renta de equipo para esquí. Utilizan software especial para analizar estos datos y determinar el valor, el potencial de ingresos y la lealtad de cada cliente, de modo que los gerentes puedan tomar mejores decisiones sobre cómo dirigir sus programas de marketing.

La Sesión interactiva sobre tecnología provee más detalles sobre cómo Vail Resorts usa estos datos para atraer clientes y mejorar la experiencia de estos. Cuando lea este

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

VAIL SKI RESORTS RECURRE A LA ALTA TECNOLOGÍA PARA UN TOQUE DE ALTO NIVEL

Vail Ski Resort es el centro vacacional de esquí de montaña más grande de Estados Unidos, con 5,289 acres del esquí más diverso y expansivo del mundo. Para igualar su esquí de clase mundial, Vail también está tratando de ofrecer un servicio al cliente de clase mundial: restaurantes finos, spas y valets de esquí listos para llevar, almacenar y recuperar su equipo; botas calentadas y paquetes para calentar las manos. El pase de temporada de Vail ofrece un valor superior en toda la industria y su programa de membresía gratuito PEAKS Rewards inculca aún más la lealtad en los clientes. Los miembros pueden comprar los boletos de telesilla más económicos en línea, enlazar la tarjeta PEAKS a una tarjeta de crédito y acumular puntos que pueden reembolsarse por boletos de telesilla gratuitos, clases en la escuela de esquí y varios descuentos.

En 2012, Vail Ski Resort instaló la góndola de mayor capacidad y velocidad en Estados Unidos. Con asientos para diez personas por cabina y una velocidad colina arriba de 1,200 pies por minuto, la góndola vanguardista transporta 3,600 esquiadores por hora, al tiempo que reduce el tiempo de viaje de 9 a 7.5 minutos. Los asientos calentados y el acceso Wi-Fi la convierten en uno de los elevadores de esquí más cómodos para los clientes de todo el mundo.

Las largas filas en las telesillas siempre han sido un gran dolor de cabeza para los esquiadores. En el pasado, la única forma de medir el flujo de la multitud era preguntar a los operadores de las telesillas o revisar los mensajes en los tableros de anuncios en la parte inferior de las telesillas. Ahora los esquiadores de Vail pueden obtener información precisa y actualizada sobre las filas mediante el uso de redes sociales, alertas de flujo continuo y la propia cuenta de Twitter del centro vacacional. La congestión en las pistas puede aliviarse ofreciendo insignias o premios especiales para convencer a los clientes que se vayan a una pista diferente. Los huéspedes pueden ser dirigidos a los restaurantes en la montaña durante la hora de la comida.

Ahora Vail usa boletos de telesilla y pases de esquí con identificación por radiofrecuencia (RFID). Como parte del programa de social media EpicMix, los boletos y pases se escanean en la base de cada elevador de telesillas para que los esquiadores y los que practican *snowboarding* puedan llevar la cuenta de las veces que usan las telesillas y los pies verticales que ascienden cada día. Los datos escaneados se transfieren automáticamente a una aplicación EpicMix que puede utilizarse desde un smartphone o computadora. El programa básico es gratuito y confiere varias insignias y premios virtuales con base en las estadísticas del usuario. Por ejemplo, puede obtener la insignia “Connoisseur” después de 75 telesillas y la insignia “Sobre la luna” cuando haya esquiado más de 350,000 pies verticales. Después de crear su cuenta EpicMix, puede ver y compartir estadísticas si enlaza sus cuentas de Facebook y Twitter.

El programa EpicMix Racing ofrece diversión adicional. En una de seis pistas de carreras, puede competir contra amigos y familiares, todos los esquiadores e incluso contra la medallista de oro Lindsey Vonn, en las olimpiadas de 2010. Al principio de cada temporada, la cuatro veces campeona mundial establece un tiempo en las pistas de carrera en Vail, Beaver Creek, Breckenridge, Keystone, Heavenly y Northstar. Después, los profesionales esquían en las pistas para establecer sus “segundos detrás de Lindsey”. Para incluir las condiciones cambiantes de las pistas, cada día uno de los profesionales esquía en cada pista y usa sus “segundos detrás de Lindsey” para determinar el tiempo de una pista para Vonn en ese día específico. Cuando usted esquía por una pista, su tiempo real se registra de manera automática y se ajusta con base en sexo, edad y disciplina. También pueden participar quienes practican snowboarding, los esquiadores de Telemark y los esquiadores adaptables con discapacidades y necesidades especiales. Las puntuaciones se calculan con base en los “segundos detrás de Lindsey” de cada esquiador y diariamente se otorgan medallas de oro, plata y bronce a los mejores tres. Los resultados de las carreras y las clasificaciones se pueden ver en EpicMix.com o en la app móvil EpicMix, disponible para smartphones Apple y Android. Su tablero de control registra sus puntos en la serie de carreras contra Lindsey Vonn, las medallas de EpicMix Racing, la cantidad total de llegadas al centro vacacional, el total de días en una montaña, las insignias obtenidas por pies verticales y la cantidad de fotos tomadas en EpicMix.

Las seis montañas de las pistas de carreras cuentan con 140 fotógrafos profesionales. Las fotos se identifican y envían automáticamente al escanear el chip inteligente integrado en el boleto de telesilla del esquiador. Las fotos se pueden etiquetar y compartir gratuitamente en Facebook y Twitter, o bien puede comprar impresiones en varias localidades, incluyendo desde luego las escuelas de esquí para niños. También puede comprar un paquete de temporada de $30.00 con descargas ilimitadas de todas las imágenes que se hayan tomado en todas las ubicaciones, para imprimirlas después. Todas estas amenidades convierten unas vacaciones de esquí en una “experiencia” que puede compartirse con familiares y amigos, incrementando el apego emocional y fomentando la retención de los clientes.

De todas formas, para asegurar que esté aprovechando al máximo la gran cantidad de datos de los clientes que recolecta, la empresa matriz de Vail Ski Resorts, Vail Resorts, implementó el software SAS Customer Intelligence. Anteriormente los datos de los clientes se recolectaban y almacenaban en varios sistemas no relacionados. Ahora los datos se compilan en una sola base de datos que incluye todos los puntos de contacto con el cliente, lo que permite que surja una imagen completa de

los hábitos y preferencias de los clientes. En vez de una o dos versiones de una campaña de marketing, ahora Vail Resorts lleva a cabo de 30 a 50, dirigidas a grupos específicos. En el futuro, la empresa espera expandirse a cientos o incluso miles de comunicaciones individuales personalizadas. Los análisis predictivos de SAS ayudarán a Vail Resorts a identificar las motivaciones de los huéspedes y anticipar los deseos de sus clientes, mientras que los modelos de segmentación de clientes identifican los segmentos rentables a los que deben dirigirse. Vail Resorts planea personalizar aún más el involucramiento con sus huéspedes para enriquecer sus experiencias en las montañas antes de que hayan comenzado siquiera.

Fuentes: "EpicMix", snow.com, visitado el 16 de febrero de 2014; Bill Pennington, "Getting Comfortable With the New Vail", *New York Times*, 1 de marzo de 2013; "EpicMix FAQ", epicmix.com, visitado el 16 de febrero de 2014; www.vail.com, visitado del 1 de marzo de 2014; Spencer Reiss, "Vail Resorts Creates Epic Experiences with Customer Intelligence", *Caso de estudio de SAS*, 20 de marzo de 2013, y Nicole Perlroth, "Nine Ski Apps to Make the Most of the Mountain", *New York Times*, 26 de diciembre de 2012, 7 de diciembre de 2013.

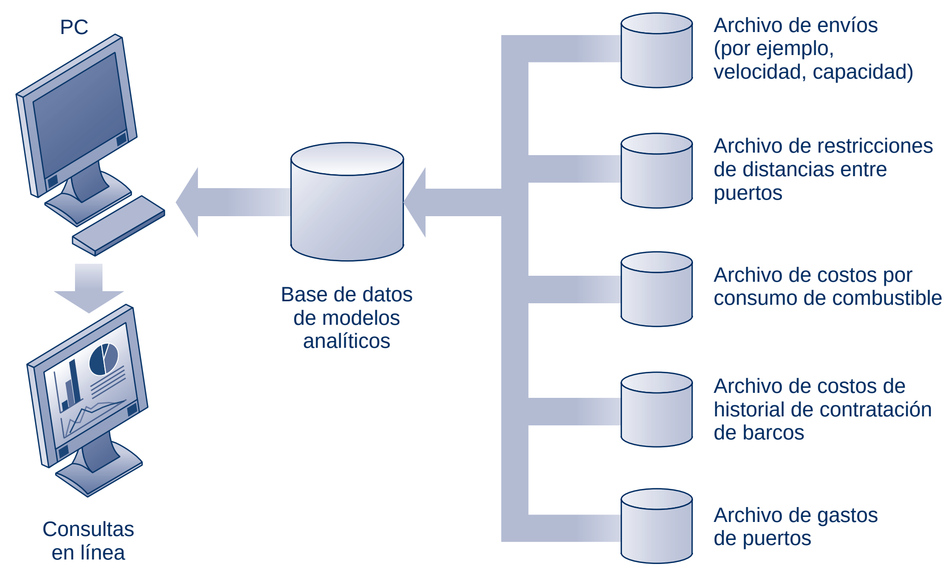
PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Mencione y describa los tipos de sistemas referidos en este caso de estudio.
2. ¿Cómo mejoran estos sistemas la operación de la empresa?
3. ¿Cómo apoyan estos sistemas la toma de decisiones? Identifique 3 decisiones diferentes que puedan apoyarse mediante estos sistemas.
4. ¿Por qué es tan importante mejorar la experiencia de los huéspedes en Vail Mountain Resort?

caso, trate de identificar los problemas resueltos por los sistemas de información de Vail Resorts y cómo estos sistemas mejoran las operaciones de negocios y la toma de decisiones.

Los sistemas de inteligencia de negocios también tienen que ver con las necesidades de toma de decisiones de la gerencia de nivel superior. Los gerentes sénior necesitan sistemas que se enfoquen en los aspectos estratégicos y las tendencias en el largo plazo, tanto en la empresa como en el entorno externo. Se concentran en preguntas como éstas: ¿cuáles serán los niveles de empleo en cinco años? ¿Cuáles son las tendencias de costos de la industria a largo plazo? ¿Qué productos debemos estar fabricando en cinco años?

FIGURA 2.5 SISTEMA DE SOPORTE DE DECISIONES PARA LA ESTIMACIÓN DE VIAJES



Este DSS opera en una PC poderosa. Los gerentes que deben desarrollar ofertas para los contratos de embarques lo utilizan a diario.

Los **sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS)** ayudan a la gerencia de nivel superior a tomar estas resoluciones. Se encargan de las decisiones no rutinarias que requieren de juicio, evaluación y perspectiva, debido a que no hay un procedimiento acordado de antemano para llegar a una solución. Los ESS presentan gráficos y datos de muchas fuentes a través de una interfaz sencilla de manejar para los gerentes de nivel superior. A menudo la información se ofrece a los altos ejecutivos por medio de un **portal**, el cual utiliza una interfaz Web para presentar contenido de negocios personalizado e integrado.

Los ESS están diseñados para incorporar datos sobre eventos externos, como leyes fiscales o competidores nuevos, pero también obtienen información sintetizada proveniente de sistemas MIS y DSS. Filtran, comprimen y rastrean datos críticos, para mostrar la información de mayor importancia a los gerentes de nivel superior. Dichos sistemas incluyen cada vez en mayor grado los análisis de inteligencia de negocios para examinar tendencias, realizar pronósticos y "desglosar" los datos para obtener mayores niveles de detalle.

Por ejemplo, el CEO de Leiner Health Products, uno de los fabricantes más grandes de vitaminas y suplementos de marcas privadas en Estados Unidos, tiene un ESS que proporciona en su escritorio una vista minuto a minuto del desempeño financiero de la empresa, medido en base al capital circulante, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, flujo de efectivo e inventario. La información se presenta en forma de un **tablero de control digital**, el cual muestra en una sola pantalla gráficos y diagramas de los indicadores clave del desempeño para administrar una compañía. Los tableros de control digitales se están convirtiendo en una herramienta cada vez más popular para los encargados de tomar decisiones gerenciales.

La inteligencia de negocios y la tecnología de análisis contemporáneas han promovido la administración orientada a los datos, en donde los encargados de tomar decisiones dependen en gran medida de las herramientas analíticas y los datos disponibles para guiar su trabajo. Los datos capturados en la fábrica o a nivel del piso de ventas están disponibles de inmediato para vistas de alto nivel o detalladas en los tableros de control e informes ejecutivos. Es gestión en tiempo real.

Un tablero de control digital ofrece información detallada y precisa para la toma de decisiones, a menudo mediante el uso de una sola pantalla. El resumen gráfico de los indicadores clave de desempeño ayuda a los gerentes a detectar con rapidez las áreas que requieren atención.



SISTEMAS PARA ENLAZAR LA EMPRESA

Al repasar todos los distintos tipos de sistemas que acabamos de explicar, tal vez se pregunte cómo puede una empresa administrar toda la información en estos distintos sistemas. Quizá se pregunte también qué tan costoso sea mantener tantos sistemas diferentes. Y podría incluso preguntarse cómo es que todos estos sistemas comparten la información y cómo pueden tanto los gerentes como los empleados coordinar su trabajo. De hecho, todas estas preguntas son importantes para las empresas en la actualidad.

Aplicaciones empresariales

Lograr que todos los distintos tipos de sistemas en una compañía trabajen en conjunto ha demostrado ser un gran desafío. Por lo general, las corporaciones se ensamblan por medio del crecimiento "orgánico" normal y también por medio de la adquisición de empresas más pequeñas. Después de cierto tiempo, las corporaciones terminan con una colección de sistemas, la mayoría de ellos antiguos, y se enfrentan al desafío de hacer que todos se comuniquen entre sí y trabajen juntos como un sistema corporativo. Existen varias soluciones a este problema.

Una solución es implementar **aplicaciones empresariales**: sistemas que abarcan áreas funcionales, se enfocan en ejecutar procesos de negocios a través de la empresa comercial e incluyen todos los niveles gerenciales. Las aplicaciones empresariales ayudan a los negocios a ser más flexibles y productivos, al coordinar sus procesos de negocios más de cerca e integrar grupos de procesos, de modo que se enfoquen en la administración eficiente de los recursos y en el servicio al cliente.

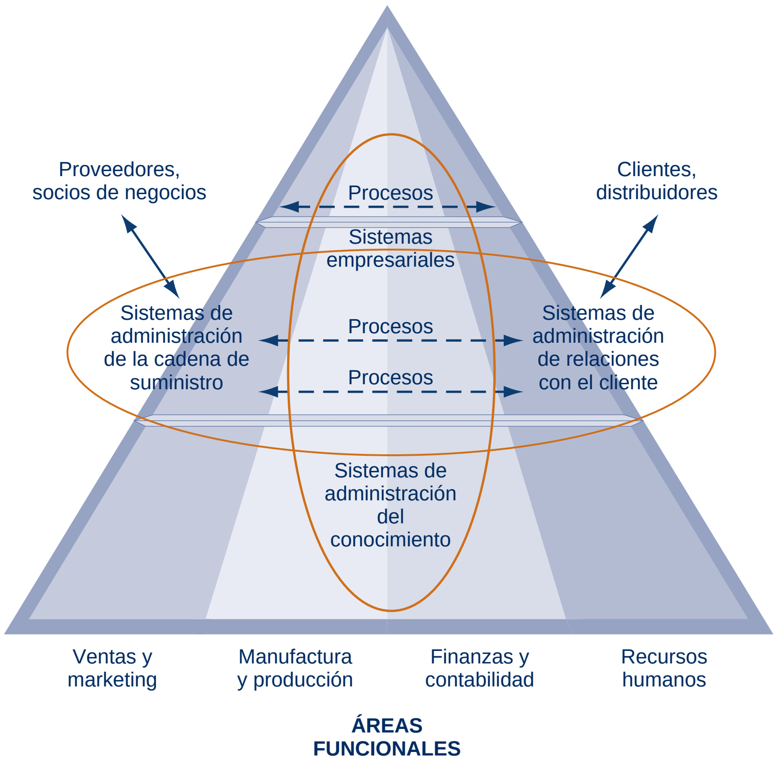
Existen cuatro aplicaciones empresariales importantes: sistemas empresariales, sistemas de administración de la cadena de suministro, sistemas de administración de las relaciones con los clientes y sistemas de administración del conocimiento. Cada una de estas aplicaciones empresariales integra un conjunto relacionado de funciones y procesos de negocios para mejorar el desempeño de la organización como un todo. La figura 2.6 muestra que la arquitectura para estas aplicaciones empresariales abarca procesos que cubren toda la compañía y, en ciertos casos, se extienden más allá de la organización hacia los clientes, proveedores y otros socios de negocios clave.

Sistemas empresariales Las empresas usan **sistemas empresariales**, también conocidos como Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP), para integrar los procesos de negocios en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, y recursos humanos en un solo sistema de software. La información que antes se fragmentaba en muchos sistemas distintos ahora se guarda en un solo almacén de datos exhaustivo, donde lo pueden utilizar las muchas y distintas partes de la empresa.

Por ejemplo, cuando un cliente coloca un pedido, los datos fluyen de manera automática a otras partes de la empresa que se ven afectadas por esta información. La transacción del pedido avisa al almacén para que recoja los productos ordenados y programe su envío; el cual reporta a la fábrica para que reabastezca lo que se haya agotado. El departamento de contabilidad recibe una notificación para enviar al cliente una factura. Los representantes de servicio al cliente rastrean el progreso del pedido durante cada paso para avisar a los consumidores sobre el estado de sus pedidos. Los gerentes pueden usar la información a nivel empresarial para tomar decisiones más precisas y oportunas en cuanto a las operaciones diarias y la planificación en el largo plazo.

Sistemas de administración de la cadena de suministro Muchas empresas utilizan los **sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM)** para ayudar a administrar las relaciones con sus proveedores. Estos sistemas ayudan a proveedores, empresas de compras, distribuidores y compañías de logística a compartir información sobre pedidos, producción, niveles de inventario, y entrega de productos y servicios, de modo que puedan surtir, producir y entregar bienes y servicios con eficiencia. El objetivo primordial es llevar la cantidad correcta de sus productos desde el origen hasta su punto de consumo en el menor tiempo posible y con el costo más bajo. Estos sistemas

FIGURA 2.6 ARQUITECTURA DE APLICACIONES EMPRESARIALES



Las aplicaciones empresariales automatizan procesos que abarcan varias funciones de negocios y diversos niveles organizacionales, y se pueden extender fuera de la organización.

aumentan la rentabilidad de las empresas al reducir los costos de transportación y fabricación de los productos, y al permitir a los gerentes tomar mejores decisiones en cuanto a la forma de organizar y programar el suministro, la producción y la distribución.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro son un tipo de **sistema interorganizacional**, debido a que automatizan el flujo de información a través de los límites organizacionales. A lo largo de este libro encontrará ejemplos de otros tipos de sistemas de información interorganizacionales, ya que dichos sistemas hacen posible que las empresas se enlacen de manera electrónica con los clientes y subcontraten su trabajo con otras compañías.

Sistemas de administración de relaciones con el cliente Las empresas utilizan los **sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM)** para que les ayuden a administrar las relaciones con sus clientes. Los sistemas CRM proveen información para coordinar todos los procesos de negocios que tratan con los clientes en ventas, marketing y servicio para optimizar los ingresos, la satisfacción de los clientes y la retención de éstos. Esta información ayuda a las empresas a identificar, atraer y retener los clientes más rentables; a proveer un mejor servicio a los consumidores existentes; y a incrementar las ventas.

Sistemas de administración del conocimiento Algunas empresas funcionan mejor que otras debido a que tienen un mejor conocimiento en cuanto a cómo crear, producir y ofrecer productos y servicios. Este conocimiento empresarial es difícil de imitar, único y se puede aprovechar para obtener beneficios estratégicos a largo plazo. Los **sistemas de administración del conocimiento (KMS)** permiten a las organizaciones administrar mejor los procesos para capturar y aplicar el conocimiento y la experiencia. Estos sistemas recolectan todo el conocimiento y experiencia relevantes en la empresa,

para hacerlos disponibles en cualquier parte y cada vez que se requieran para mejorar los procesos de negocios y las decisiones gerenciales. También enlazan a la empresa con fuentes externas de conocimiento.

En el capítulo 9 examinamos con más detalle los sistemas empresariales y los sistemas para la administración de la cadena de suministro y la administración de relaciones con los clientes. En este apartado analizaremos los sistemas de colaboración que dan soporte a la administración del conocimiento y en el capítulo 11 cubriremos otros tipos de aplicaciones referentes a esta administración.

Intranets y extranets

Las aplicaciones empresariales crean cambios muy arraigados en cuanto a la forma en que la empresa realiza sus actividades comerciales; ofrecen muchas oportunidades para integrar los datos de negocios importantes en un solo sistema. Con frecuencia son costosas y difíciles de implementar. Vale la pena mencionar aquí a las intranet y las extranet como herramientas alternativas para incrementar la integración y agilizar el flujo de información dentro de la empresa, y con los clientes y proveedores.

Las intranet son simplemente sitios Web internos de una compañía en donde sólo los empleados pueden acceder a éstos. El término "intranet" se refiere al hecho de que es una red interna, en contraste con Internet, una red pública que enlaza organizaciones y otras redes externas. Las intranet utilizan las mismas tecnologías y técnicas que Internet, que es más grande, y a menudo son tan sólo un área de acceso privado en el sitio Web de mayor tamaño de una compañía. Lo mismo ocurre con las extranet. Son sitios Web de una compañía accesibles para los distribuidores y proveedores autorizados, y con frecuencia se utilizan para coordinar el movimiento de las provisiones al entorno de producción de una empresa.

Por ejemplo, Six Flags, que opera 19 parques temáticos en Norteamérica, mantiene una intranet para sus 2,500 empleados de tiempo completo que provee noticias relacionadas con la empresa e información sobre las operaciones diarias en cada parque, incluyendo pronósticos del clima, itinerarios de desempeño y detalles sobre los grupos y las celebridades que visitan los parques. La compañía también utiliza una extranet para difundir información sobre cambios en los itinerarios y eventos en los parques para sus 30,000 empleados por temporadas. En el capítulo 7 describiremos con más detalle la tecnología de las intranet y las extranet.

NEGOCIO ELECTRÓNICO, COMERCIO ELECTRÓNICO Y GOBIERNO ELECTRÓNICO

Los sistemas y tecnologías que acabamos de describir están transformando las relaciones de las empresas con los clientes, empleados, proveedores y socios de logística en relaciones digitales mediante el uso de redes e Internet. Debido a la gran cantidad de negocios basados en redes digitales, en este libro utilizamos con frecuencia los términos "e-business" e "e-commerce".

El **e-business** o **negocio electrónico**, se refiere al uso de la tecnología digital e Internet para ejecutar los principales procesos de negocios en la empresa. El e-business incluye las actividades para la administración interna de la empresa y para la coordinación con los proveedores y otros socios de negocios. También incluye el **e-commerce** o **comercio electrónico**.

El e-commerce es la parte del e-business que trata sobre la compra y venta de bienes y servicios a través de Internet. También abarca las actividades que dan soporte a esas transacciones en el mercado, como publicidad, marketing, soporte al cliente, seguridad, entrega y pago.

Las tecnologías asociadas con el e-business también han provocado cambios similares en el sector público. Los gobiernos en todos los niveles están usando la tecnología de Internet para ofrecer información y servicios a los ciudadanos, empleados y negocios con los que trabajan. El **e-government**, o gobierno electrónico, se refiere a la aplicación

de las tecnologías de Internet y de redes para habilitar de manera digital las relaciones del gobierno y las agencias del sector público con los ciudadanos, empresas y otras ramas del gobierno.

Además de mejorar el ofrecimiento de los servicios gubernamentales, el e-government aumenta la eficiencia de las operaciones del gobierno y también confiere a los ciudadanos el poder de acceder a la información con facilidad, junto con la habilidad de conectarse en red con otros ciudadanos por medios electrónicos. Por ejemplo, los ciudadanos en ciertos estados pueden renovar sus licencias de manejo o solicitar beneficios por desempleo en línea, e Internet se ha convertido en una poderosa herramienta para movilizar de manera instantánea los grupos de interés para acciones políticas y recaudación de fondos.

2.3 ¿Por qué son tan importantes los sistemas para la colaboración y los negocios sociales, y qué tecnologías utilizan?

Con todos estos sistemas e información, tal vez se pregunte cómo es posible sacar provecho de ellos. ¿Cómo es que las personas que trabajan en empresas logran reunir todos los datos, trabajar en busca de objetivos comunes y coordinar tanto planes como acciones? Los sistemas de información no pueden tomar decisiones, contratar o despedir personas, firmar contratos, acordar tratos o ajustar el precio de los bienes en el mercado. Además de los tipos de sistemas que acabamos de describir, las empresas necesitan sistemas especiales para apoyar la colaboración y el trabajo en equipo.

¿QUÉ ES LA COLABORACIÓN?

Colaboración es trabajar con otros para lograr objetivos compartidos y explícitos. Se enfoca en realizar tareas o misiones y por lo general se lleva a cabo en una empresa u otro tipo de organización, y entre una empresa y otra. Usted colabora con un colega en Tokyo que tiene experiencia sobre un tema del que usted no sabe nada. Coopera con muchos colegas para publicar un blog de la compañía. Si trabaja en un despacho legal, participa con los contadores en un despacho contable para dar servicio a las necesidades de un cliente que tiene problemas fiscales.

La colaboración puede ser de corto plazo y durar unos cuantos minutos, o de un plazo más largo, dependiendo de la naturaleza de la tarea y de la relación entre los participantes. La colaboración puede ser de uno a uno o de varios a varios.

Los empleados pueden colaborar en grupos informales que no sean parte de la estructura organizacional de la empresa, o se pueden organizar en equipos formales. Los **equipos** tienen una misión específica que alguien en la empresa les asignó. Sus miembros necesitan cooperar en la realización de tareas específicas y lograr en forma colectiva la misión del equipo, que podría ser “ganar el juego” o “incrementar 10% las ventas en línea”. Con frecuencia los equipos son de corto plazo, dependiendo de los problemas que aborden y del tiempo necesario para encontrar una solución y completar la misión.

Hoy la colaboración y el trabajo en equipo son más importantes que nunca antes, por una variedad de razones:

- *Naturaleza cambiante del trabajo*. La naturaleza del trabajo es distinta a los tiempos de la manufactura en fábricas y el trabajo de oficina antes de las computadoras, donde cada etapa en el proceso de producción ocurría de manera independiente de las demás y lo coordinaban los supervisores. El trabajo se organizaba en silos. En un silo el trabajo pasaba de una estación de torno a otra, de un escritorio a otro, hasta que se completaba el producto terminado. En la actualidad, los tipos de trabajos que tenemos requieren una coordinación y una interacción más estrechas entre las partes

involucradas en la producción del servicio o producto. Un informe reciente de la empresa de consultoría McKinsey and Company argumentaba que 41% de la fuerza laboral en Estados Unidos se compone ahora de trabajos en los que la interacción (hablar, enviar correo electrónico, presentar y persuadir) es la principal actividad de valor agregado. Incluso en fábricas, los trabajadores actuales trabajan en grupos de producción.

- *Crecimiento del trabajo profesional*. Los empleos de "interacción" tienden a ser trabajos profesionales en el sector de servicios que requieren una estrecha coordinación y colaboración. Los trabajos profesionales requieren una educación sólida, además de compartir la información y las opiniones para llevar a cabo el trabajo. Cada actor en el trabajo aporta una experiencia especializada para el problema y todos necesitan considerarse entre sí para poder realizar la tarea.
- *Organización cambiante de la empresa*. Durante la mayor parte de la era industrial, los gerentes organizaban el trabajo en forma jerárquica. Los pedidos procedían de la jerarquía, y las respuestas se desplazaban de vuelta hacia ella. En la actualidad el trabajo se organiza en grupos y equipos, y se espera que sus miembros desarrollen sus propios métodos para realizar la tarea. Los gerentes de nivel superior observan y miden los resultados, pero es mucho menos probable que emitan pedidos o procedimientos de operación detallados. Esto se debe en parte a que la experiencia se ha desplazado a los niveles inferiores de la organización, al igual que los poderes de toma de decisiones.
- *Ámbito cambiante de la empresa*. El trabajo de la empresa ha cambiado de una sola ubicación a varias: oficinas o fábricas a lo largo de una región, una nación o incluso alrededor del mundo. Por ejemplo, Henry Ford desarrolló la primera planta de automóviles de producción en masa en una sola fábrica en Dearborn, Michigan. En 2014 Ford empleaba a 180,000 personas en cerca de 965 plantas e instalaciones en todo el mundo. Con este tipo de presencia global, la necesidad de una estrecha coordinación entre diseño, producción, marketing, distribución y servicio adquiere sin duda una nueva importancia y escala. Las grandes compañías globales necesitan tener equipos que trabajen en una base global.
- *Énfasis en la innovación*. Aunque tendemos a atribuir las innovaciones en los negocios y las ciencias a individuos sensacionales, es más probable que estas personas laboren con un equipo de brillantes colegas. Piense en Bill Gates y en Steve Jobs (fundadores de Microsoft y Apple), quienes son innovadores muy valorados, además de que ambos crearon sólidos equipos colaborativos para alimentar y apoyar la innovación en sus empresas. Sus innovaciones iniciales se derivaron de una estrecha colaboración con colegas y socios. En otras palabras, la innovación es un proceso grupal y social, y la mayoría de ellos se derivan de la colaboración entre individuos en un laboratorio, una empresa o agencias gubernamentales. Se cree que las prácticas y tecnologías de colaboración sólidas aumentan el ritmo y la calidad de la innovación.
- *Cultura cambiante del trabajo y la empresa*. La mayor parte de la investigación sobre la colaboración está a favor de la noción de que diversos equipos producen mejores salidas y con más rapidez que los individuos que trabajan por su cuenta. Las nociones populares de la multitud ("*crowdsourcing*" y la "sabiduría de las masas") también proporcionan apoyo cultural para la colaboración y el trabajo en equipo.

¿QUÉ SON LOS NEGOCIOS SOCIALES?

En la actualidad muchas empresas mejoran la colaboración al adoptar los **negocios sociales**: el uso de plataformas de redes sociales, como Facebook, Twitter y herramientas sociales corporativas internas para conectarse con sus empleados, clientes y proveedores. Estas herramientas permiten a los trabajadores establecer perfiles, formar grupos y "seguir" las actualizaciones de estado de los demás empleados. El objetivo de los negocios sociales es profundizar en las interacciones con los grupos dentro y fuera de la empresa, para agilizar y mejorar la compartición de información, la innovación y la toma de decisiones.

Una palabra clave en los negocios sociales es “conversaciones”. Los clientes, proveedores, empleados, gerentes e incluso las agencias de supervisión tienen de manera continua conversaciones sobre las empresas, a menudo sin que estas o sus actores clave (empleados y gerentes) se enteren.

Los defensores de los negocios sociales argumentan que, si las empresas pudieran entrar en estas conversaciones, fortalecerían los lazos con sus clientes, proveedores y empleados, incrementando su participación emocional en la empresa.

Todo esto requiere una considerable transparencia de la información. Las personas necesitan compartir opiniones y hechos con otros de una forma bastante directa, sin intervención de los ejecutivos o de otras personas. Los empleados llegan a saber directamente lo que piensan los clientes y demás empleados; e incluso se presume que los gerentes aprenderán más directamente de sus empleados sobre qué tan bien están realizando su función. Casi todos los involucrados en la creación de valor sabrán mucho más de todos los demás.

Si pudiera crearse un entorno semejante, es probable que controle las eficiencias operacionales, estimule la innovación y acelere la toma de decisiones. Si los diseñadores de productos pueden conocer de manera directa el éxito que tienen sus productos en el mercado en tiempo real, con base en la retroalimentación de los clientes, pueden agilizar el proceso de rediseño. Si los empleados pueden usar las conexiones sociales dentro y fuera de la empresa para capturar nuevos conocimientos y perspectivas, podrán trabajar con más eficiencia y resolver más problemas de negocios.

La tabla 2-2 describe las aplicaciones importantes de los negocios sociales dentro y fuera de la empresa. Este capítulo se enfoca en los negocios sociales empresariales: sus usos corporativos internos. Los capítulos 7 y 10 describen aplicaciones de negocios sociales relacionadas con los clientes y proveedores fuera de la empresa.

BENEFICIOS DE NEGOCIOS DE LA COLABORACIÓN Y LOS NEGOCIOS SOCIALES

Aunque se han escrito muchos artículos y libros sobre colaboración, casi toda esta investigación es anecdótica. Sin embargo, entre las empresas y las comunidades académicas existe la creencia general de que cuanto más “colaborativa” sea una empresa más éxito tendrá, y esa colaboración dentro de y entre las empresas es más necesaria que en el pasado. Una reciente encuesta global a gerentes de sistemas de negocios y de

TABLA 2.2 APLICACIONES DE LOS NEGOCIOS SOCIALES

APLICACIÓN DE NEGOCIOS SOCIALES	DESCRIPCIÓN
Redes sociales	Conectarse a través de perfiles personales y de negocios
Crowdsourcing	Aprovechar el conocimiento colectivo para generar nuevas ideas y soluciones
Espacios de trabajo compartidos	Coordinar proyectos y tareas; cocreación de contenido
Blogs y wikis	Publicar y acceder al conocimiento con rapidez; debatir sobre opiniones y experiencias
Comercio social	Compartir opiniones sobre compras, o comprar en plataformas sociales
Compartición de archivos	Actualizar, compartir y comentar sobre fotos, videos, audio, documentos de texto
Marketing social	Usar los social media para interactuar con los clientes; derivar las perspectivas de los clientes
Comunidades	Debatir sobre los temas en foros abiertos; compartir la experiencia

información descubrió que las inversiones en tecnología de colaboración produjeron mejoras organizacionales con rendimientos cuatro veces mayores al monto de la inversión, con los mayores beneficios para las funciones de ventas, marketing e investigación y desarrollo (Frost y White, 2009). Otro estudio sobre el valor de la colaboración también descubrió que el beneficio económico total de la colaboración era considerable: por cada palabra vista por un empleado en los correos electrónicos de otras personas, se generaban $70 de ingreso adicional (Aral, Brynjolfsson y Van Alstyne, 2007). Los consultores de McKinsey & Company pronostican que las tecnologías sociales utilizadas dentro y a lo largo de las empresas tienen el potencial de elevar la productividad de los trabajadores de interacción entre 20 y 25 % (McKinsey, 2012).

La tabla 2.3 sintetiza algunos de los beneficios de la colaboración y los negocios sociales que se han identificado. La figura 2.7 ilustra gráficamente la forma en que se cree que la colaboración impactará el desempeño de los negocios.

CREACIÓN DE UNA CULTURA COLABORATIVA Y PROCESOS DE NEGOCIOS

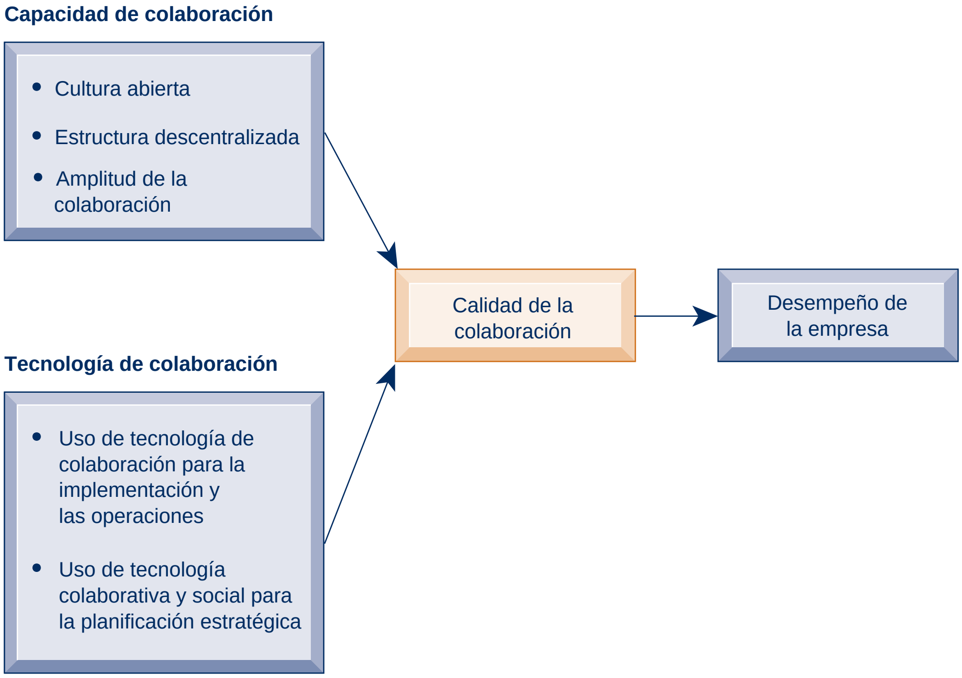
La colaboración no se realiza de manera espontánea en una empresa, en especial si no hay cultura de apoyo ni procesos de negocios. Las empresas, en especial las grandes, tenían en el pasado una reputación de ser organizaciones de "comando y control" donde los principales líderes ideaban todas las cuestiones de verdadera importancia, y después ordenaban a los empleados de menor nivel que ejecutaran los planes de la gerencia de nivel superior. Supuestamente, la tarea de la gerencia de nivel medio era pasar los mensajes de los niveles superiores a los inferiores y viceversa.

Las empresas de comando y control requerían empleados de menor nivel para llevar a cabo las órdenes sin hacer muchas preguntas, sin responsabilidad alguna por mejorar los procesos, y sin recompensas por laborar en equipo ni por el desempeño del equipo. Si su equipo de trabajo necesitaba ayuda de otro equipo, eso era algo que los jefes debían solucionar. Usted nunca se comunicaba en forma horizontal, sino siempre de manera vertical, de modo que la gerencia pudiera controlar el proceso. En conjunto, las expectativas de la gerencia y los empleados formaban una cultura, una serie de suposiciones

TABLA 2.3 BENEFICIOS DE NEGOCIOS DE LA COLABORACIÓN Y LOS NEGOCIOS SOCIALES

BENEFICIO	FUNDAMENTO
Productividad	Las personas que interactúan y trabajan juntas pueden capturar el conocimiento experto y resolver problemas con más rapidez que el mismo número de personas que trabajan aisladas. Habrá menos errores.
Calidad	Las personas que trabajan juntas y colaboran pueden comunicar los errores y las acciones correctivas con más rapidez que cuando trabajan aisladas. La actividad de colaboración y el tomar tecnologías sociales puede ayudar a una reducción de los retrasos entre diseño y producción.
Innovación	Las personas que trabajan y colaboran en grupos pueden generar más ideas innovadoras para productos, servicios y administración que el mismo número de personas que trabajan aisladas. Ventajas para diversidad y la "sabiduría de las masas".
Servicio al cliente	Las personas que trabajan juntas usando herramientas de colaboración y sociales pueden resolver las quejas y los problemas de los clientes con más rapidez y efectividad que si estuvieran trabajando aisladas.
Desempeño financiero (rentabilidad, ventas y crecimiento de las ventas)	Como resultado de todo lo anterior, las empresas colaborativas tienen un crecimiento superior en las ventas y en el desempeño financiero.

FIGURA 2.7 REQUERIMIENTOS PARA LA COLABORACIÓN



Una colaboración exitosa requiere una estructura y cultura organizacional apropiadas, junto con una tecnología de colaboración adecuada.

sobre las metas comunes y la forma en que debían comportarse las personas. Muchas empresas de negocios aún operan de esta forma.

Una cultura de negocios colaborativa y los procesos de negocios son algo muy distinto. Los gerentes de nivel superior son responsables de obtener resultados, pero dependen de equipos de empleados para lograrlos e implementarlos. Las políticas, productos, diseños, procesos y sistemas son mucho más dependientes de los equipos en todos los niveles de la organización para idear, crear y fabricar productos y servicios. Se recompensa a los equipos por su desempeño y a los individuos por su actuación dentro de éste. La función de los gerentes de nivel medio es crear los equipos, coordinar su labor y monitorear su desempeño. La cultura y los procesos de negocios son más "sociales". En una cultura colaborativa, la gerencia de nivel superior establece la colaboración y el trabajo en equipo como algo vital para la organización, y en realidad también la implementa para los niveles superiores de la empresa.

HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA COLABORACIÓN Y NEGOCIOS SOCIALES

Una cultura colaborativa orientada a equipos no producirá beneficios si no hay sistemas de información funcionando que permitan la colaboración y los negocios sociales. En la actualidad hay cientos de herramientas diseñadas para lidiar con el hecho de que, para poder tener éxito en nuestros empleos, todos dependemos en mayor medida de los demás, nuestros compañeros empleados, clientes, proveedores y gerentes. Algunas de estas herramientas son costosas, pero otras están disponibles en línea sin costo (o con versiones Premium por una modesta cuota). Ahora analicemos más de cerca algunas de estas herramientas.

Correo electrónico y mensajería instantánea (IM)

El E-mail (correo electrónico) y la mensajería instantánea (incluyendo los mensajes de texto) han sido una las principales herramientas de comunicación y colaboración para apoyar los trabajos de interacción. Su software opera en computadoras, teléfonos celulares y otros dispositivos inalámbricos, e incluye características para compartir archivos así como transmitir mensajes. Muchos sistemas de mensajería instantánea permiten a los usuarios participar en conversaciones en tiempo real con varios participantes a la vez. En años recientes ha disminuido el uso del correo electrónico, ya que la mensajería y los social media se han convertido en los canales preferidos de comunicación.

Wikis

Los wikis son un tipo de sitio Web que facilita a los usuarios el proceso de contribuir y editar contenido de texto y gráficos sin necesidad de conocer el desarrollo de páginas Web o las técnicas de programación. El wiki más popular es Wikipedia, el proyecto de referencia editado en forma colaborativa más grande del mundo. Depende de voluntarios, no genera dinero y no acepta publicidad.

Los wikis son herramientas ideales para almacenar y compartir el conocimiento y las perspectivas de una empresa. El distribuidor de software empresarial SAP AG tiene un wiki que actúa como base de información para las personas que están fuera de la compañía, como los clientes y desarrolladores de software que crean programas para interactuar con el software SAP. En el pasado, esas personas preguntaban y algunas veces respondían de una manera informal en los foros en línea de SAP, pero ése era un sistema ineficiente, en el cual las personas preguntaban y respondían lo mismo una y otra vez.

Mundos virtuales

Los mundos virtuales como Second Life representan entornos 3-D en línea que son habitados por "residentes" que crearon representaciones gráficas de sí mismos, conocidas como avatares. Las compañías como IBM, Cisco e Intel Corporation usan el mundo en línea para sostener reuniones, entrevistas, eventos con ponentes invitados y capacitación para empleados. Las personas reales representadas por avatares se reúnen, interactúan e intercambian ideas en estas ubicaciones virtuales mediante el uso de gestos, conversaciones en cuadros de chat y comunicación por voz.

Plataformas de colaboración y negocios sociales

Ahora existen suites de productos de software que proveen plataformas multifuncionales para la colaboración y negocios sociales entre equipos de empleados que trabajan en conjunto desde muchas ubicaciones distintas. Las más utilizadas son los sistemas de conferencias de audio y video basadas en Internet, los servicios de colaboración en la nube como las herramientas en línea de Google y los Cyberlockers, sistemas de colaboración corporativa como Microsoft SharePoint y herramientas de redes sociales empresariales como Salesforce Chatter, Microsoft Yammer, Jive e IBM Connections.

Sistemas de reuniones virtuales En un esfuerzo por reducir los gastos de viaje, muchas empresas (grandes y pequeñas) están adoptando las tecnologías de videoconferencias y conferencias Web. Las compañías como Heinz, General Electric y Pepsico utilizan sistemas de reuniones virtuales para sesiones informativas de productos, cursos de capacitación, sesiones de estrategias e incluso pláticas motivacionales.

Una videoconferencia permite que individuos en dos o más ubicaciones se comuniquen de manera simultánea a través de transmisiones de audio y video de dos vías. Los sistemas de videoconferencias de alta tecnología cuentan con la tecnología de **telepresencia**, un entorno integrado de audio y video que permite a una persona dar la apariencia de estar presente en un lugar distinto a su verdadera ubicación física. Los sistemas gratuitos o de bajo costo basados en Internet como las videoconferencias grupales de Skype, Google+

Hangouts, Zoom y ooVoo son de menor calidad, pero siguen siendo útiles para empresas más pequeñas. FaceTime de Apple es útil para videoconferencias de uno a uno.

Empresas de todos tamaños han encontrado las herramientas de reuniones en línea basadas en Web como Cisco WebEx, Microsoft Lync y Adobe Connect especialmente útiles para las presentaciones de capacitación y ventas. Estos productos permiten a los participantes compartir documentos y presentaciones en conjunto con las conferencias de audio y el video en vivo a través de cámaras Web.

Servicios de colaboración en la nube: herramientas de Google y Cyberlockers Google ofrece muchas herramientas y servicios en línea; algunas son adecuadas para la colaboración. Entre estas se incluyen Google Drive, Google Docs, Google Apps, Google Sites y Google +. La mayoría son gratuitas.

Google Drive es un servicio de almacenamiento y sincronización de archivos para almacenamiento en la nube, compartición de archivos y edición colaborativa. Google Drive es un ejemplo de un **Cyberlocker** basado en la nube. Los Cyberlockers son servicios de compartición de archivos en línea que permiten a los usuarios enviar archivos a sitios de almacenamiento seguros en línea, mediante los cuales es posible compartir esos archivos con otras personas. Microsoft OneDrive y Dropbox son otros servicios tipo Cyberlocker muy populares. Cuentan con servicios gratuitos y de paga, dependiendo de la cantidad de espacio de almacenamiento y de la administración requerida. Los usuarios pueden sincronizar sus archivos almacenados en línea con sus computadoras PC locales y otros tipos de dispositivos, con opciones para hacer los archivos privados o públicos y para compartirlos con los contactos designados.

Google Drive y Microsoft OneDrive se integran con herramientas para crear y compartir documentos. OneDrive proporciona almacenamiento en línea para documentos de Microsoft Office y otros archivos, y trabaja con apps de Microsoft Office, tanto instaladas como desde Web. Puede compartir también en Facebook. Google Drive está integrado a Google Docs, una suite de aplicaciones de productividad que ofrecen edición colaborativa en documentos, hojas de cálculo y presentaciones. La suite de productividad basada en la nube de Google para empresas (procesamiento de palabras, hojas de cálculo, presentaciones, calendarios y correo) conocida como Google Apps para Empresas también trabaja con Google Drive.

Google Sites permite a los usuarios crear con rapidez sitios en línea orientados a equipos, donde varias personas puedan colaborar y compartir archivos. Google + es el esfuerzo de Google por hacer estas herramientas y otros productos, junto con los servicios que ofrece, más “sociales” tanto para el uso de los consumidores como de las empresas. Los usuarios de Google + pueden crear un perfil además de “círculos” para organizar personas en grupos específicos para compartir y colaborar. Los “Hangouts” permiten a las personas participar en chats de video grupales, con un máximo de 10 personas participando en cualquier momento.

Microsoft SharePoint Una plataforma de colaboración y gestión de documentos basada en navegador es Microsoft SharePoint, la cual se combina con un poderoso motor de búsqueda que se instala en los servidores corporativos. SharePoint tiene una interfaz basada en Web y una estrecha integración con las herramientas de uso diario, como los productos de software de escritorio Microsoft Office. El software SharePoint facilita a los empleados el proceso de compartir sus documentos y colaborar en proyectos que utilizan documentos de Office como base.

Podemos usar SharePoint para hospedar sitios Web internos que organicen y almacenen la información en un espacio de trabajo central que permita a los equipos coordinar las actividades de trabajo, colaborar en documentos y publicarlos, mantener listas de tareas, implementar flujos de trabajo y compartir información a través de wikis y blogs. Los usuarios pueden controlar las versiones de los documentos y su seguridad. Como SharePoint almacena y organiza los datos en un lugar, los usuarios pueden encontrar información relevante con rapidez y eficiencia mientras trabajan de cerca con las tareas, productos y documentos. Las herramientas de búsqueda empresariales ayudan a ubicar personas, experiencia y contenido. Ahora SharePoint cuenta con herramientas sociales.

Fair Work Ombudsman (FWO) es una oficina independiente del gobierno federal australiano que ofrece servicios de asesoría y otros relacionados a empleados y empleadores sobre relaciones y derechos laborales. FWO tiene alrededor de 800 empleados de tiempo completo en oficinas ubicadas en todas las capitales australianas y 18 ubicaciones regionales. FWO se vio abrumada por los detalles de la gestión de proyectos y el cumplimiento, puesto que el personal tenía que extraer la información de muchos sistemas diferentes y encajar las piezas manualmente. FWO implementó Microsoft Sharepoint Server para crear una sola plataforma segura y confiable a nivel de toda la organización, para gestionar y elaborar informes sobre proyectos, programas y carteras que también facilitarían la colaboración. El sistema Sharepoint captura todos los tipos de proyectos emprendidos por FWO; soporta roles de usuario integrados, vistas y seguridad; ofrece almacenamiento y acceso a los datos, incluyendo la documentación de los proyectos, y automatiza los flujos de trabajo, entre ellos aprobaciones, alertas y comunicación (Microsoft, 2014).

IBM Notes Conocido anteriormente como Lotus Notes, IBM Notes es un sistema de software colaborativo con herramientas para compartir calendarios, correo electrónico, mensajes, escritura y edición colectiva, acceso compartido a las bases de datos y reuniones electrónicas. El software de Notes instalado en computadoras de escritorio o laptops, obtiene las aplicaciones almacenadas en un servidor IBM Domino. Notes está habilitado para Web y ofrece un entorno de desarrollo de aplicaciones de modo que los usuarios puedan crear aplicaciones personalizadas para satisfacer sus necesidades únicas. Notes también tiene capacidades adicionales para blogs, microblogs, wikis, agregadores de RSS, sistemas de atención al cliente, conferencias en video y audio, y reuniones en línea. Un producto de IBM relacionado, conocido como Quickr, proporciona más herramientas especializadas para trabajo en equipo (espacios de equipos, bibliotecas de contenido, foros de discusión, wikis) y puede acceder a la información de Notes.

IBM Notes promete altos niveles de seguridad y confiabilidad, además de la habilidad de retener el control sobre la información corporativa delicada. Finncontainers, una empresa de logística de Helsinki, Finlandia, que se especializa en la venta, renta y transporte de contenedores de envío nuevos y usados, seleccionó a Notes como una plataforma de colaboración confiable para crear una sólida red de socios, proveedores y clientes. La empresa no quería perder oportunidades de ventas si su sistema de correo electrónico fallara de repente (IBM, 2013).

Herramientas de redes sociales empresariales Las herramientas que acabamos de describir incluyen capacidades para dar soporte a negocios sociales, pero también hay más herramientas especializadas para este propósito, como Salesforce Chatter, Microsoft Yammer, Jive e IBM Connections. Las herramientas de redes sociales empresariales crean valor de negocios al conectar a los miembros de una organización a través de perfiles, actualizaciones y notificaciones, de manera similar a las herramientas de Facebook, pero orientadas a usos corporativos internos. La tabla 2.4 proporciona más información sobre estas herramientas sociales internas.

Aunque las empresas se han beneficiado de las redes sociales empresariales, las redes sociales internas no se han popularizado con tanta rapidez como el uso que hacen los consumidores de Facebook, Twitter y demás productos de redes sociales. La Sesión interactiva sobre administración trata este tema.

Lista de comprobación para los gerentes: evaluación y selección de herramientas de software de colaboración y sociales

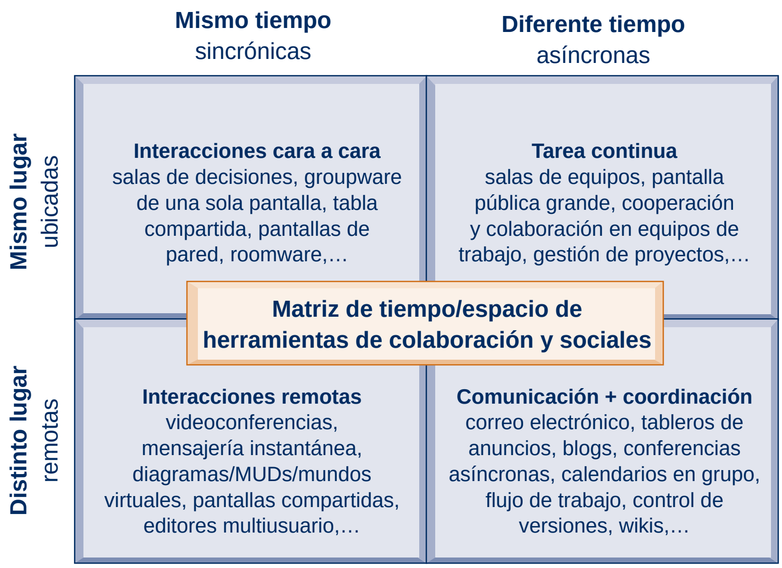
Con tantas herramientas y servicios de colaboración y negocios sociales disponibles, ¿cómo puede elegir la tecnología de colaboración correcta para su empresa? Para responder a esta pregunta, necesita un marco de trabajo para comprender con exactitud los problemas que estas herramientas están diseñadas para resolver. Un marco de trabajo que ha sido útil para que podamos hablar sobre las herramientas de colaboración es la matriz de colaboración de tiempo/espacio y de herramientas sociales desarrollado a principios de la década de 1990 por varios eruditos de trabajo colaborativo (figura 2.8).

TABLA 2.4 HERRAMIENTAS DE SOFTWARE DE REDES SOCIALES EMPRESARIALES

HERRAMIENTA DE SOFTWARE SOCIAL	DESCRIPCIÓN
Perfiles	Habilidad de establecer perfiles de miembros para describir quiénes son los individuos, su historial académico e intereses. Incluye las asociaciones y experiencia relacionadas con el trabajo (habilidades, proyectos, equipos).
Compartición de contenido	Compartir, almacenar y gestionar contenido como documentos, presentaciones, imágenes y videos.
Fuentes y notificaciones	Flujos de información en tiempo real, actualizaciones de estado y anuncios de individuos y grupos designados.
Grupos y espacios de trabajo de equipos	Establecer grupos para compartir información, colaborar en documentos y trabajar en proyectos, con la habilidad de establecer grupos privados y públicos, y de archivar las conversaciones para preservar el conocimiento del equipo.
Etiquetado y marcadores sociales	Indicar preferencias sobre piezas específicas de contenido, similar al botón "me gusta" de Facebook. Las etiquetas permiten a las personas agregar palabras clave para identificar el contenido que prefieren.
Permisos y privacidad	Habilidad de asegurar que la información privada permanezca en los círculos correctos, según lo determinado por la naturaleza de las relaciones. En las redes sociales empresariales existe la necesidad de establecer quién en la empresa tiene permiso para ver qué información.

La matriz de tiempo/espacio se enfoca en dos dimensiones del problema de colaboración: el tiempo y el espacio. Por ejemplo, suponga que necesita colaborar con personas que se encuentran en distintas zonas horarias y no se puede reunir con todas al mismo tiempo. Cuando en Nueva York es medianoche en Bombay es mediodía, por tanto esto dificulta el hecho de realizar una videoconferencia (las personas en Nueva York están demasiado cansadas). Sin duda, el tiempo es un obstáculo para la colaboración a escala global.

FIGURA 2.8 LA MATRIZ DE TIEMPO/ESPACIO DE HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN Y SOCIALES



Las tecnologías de colaboración se pueden clasificar en términos de si soportan las interacciones al mismo o en distinto tiempo o lugar, y si estas interacciones son remotas o ubicadas.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

¿ESTÁN FUNCIONANDO LOS NEGOCIOS SOCIALES?

Las redes sociales nunca habían sido tan populares; en la actualidad las herramientas sociales representan 20% de toda la actividad en línea, de acuerdo con ComScore. Muchos de los empleados de hoy ya conocen muy bien los fundamentos de las redes sociales públicas al utilizar herramientas como Facebook, Twitter e Instagram. Larry Ellison, director de la gigantesca empresa Oracle, se atrevió incluso a declarar que las redes sociales deberían ser la espina dorsal de las aplicaciones de negocios y que Facebook es un buen modelo de la forma en que los usuarios deben interactuar con el software. Pero cuando se trata de usar realmente las herramientas sociales para fines de negocios internos, los resultados han sido mixtos.

La encuesta sobre redes sociales en las empresas de 2013 de Information Week descubrió que solo 18% de los encuestados creían que sus programas de redes sociales internas tenían éxito. La encuesta de Information Week citó la adopción mediocre como uno de los principales obstáculos del éxito. Al igual que con muchas actualizaciones de tecnología, las empresas que han tratado de implementar redes sociales internas descubrieron que los empleados están acostumbrados a realizar sus actividades de negocios de cierta forma, y puede ser difícil superar esa inercia organizacional. Por lo general, los líderes de TI que esperan cambiar a una cultura de oficina más social y colaborativa descubren que, por ejemplo, la mayoría de los empleados siguen prefiriendo el uso del correo electrónico. Los empleados pueden sentirse demasiado presionados por aprender una nueva herramienta de software.

Los empleados acostumbrados a colaborar y realizar negocios en formas más tradicionales necesitan un incentivo para usar el software social. La mayoría de las empresas no proporcionan ese incentivo: solo el 22% de los usuarios de software social creen que la tecnología es necesaria para sus empleos. Tal vez usted se una a Facebook porque sus amigos ya tienen sus cuentas, pero en el ambiente de trabajo, la facilidad de uso y una mayor eficiencia laboral son más importantes que la presión de los compañeros de trabajo por impulsar la adopción.

Las organizaciones de TI necesitan tomar el mando para asegurar que los esfuerzos de las redes sociales internas y externas proporcionen un valor genuino a los negocios. El contenido en la red necesita ser relevante, actualizado y fácil de acceder; los usuarios necesitan poder conectarse con las personas que tengan la información que necesitan y que, de otro modo, estaría fuera de su alcance o sería difícil de obtener. Las herramientas de negocios sociales deberían ser apropiadas para las tareas en cuestión y los procesos de negocios de la organización a la vez que los usuarios necesitan comprender cómo y por qué usarlas.

En el verano de 2009, el Centro de vuelo espacial Goddard de la NASA lanzó una red social empresarial hecha a la medida, conocida como Spacebook, para ayudar a los pequeños equipos a colaborar sin enviar correo electrónico a grupos más grandes. Spacebook contaba con perfiles de usuario, espacios de trabajo en grupo (wikis, compartición de archivos, foros de discusión, grupos) y marcadores sociales. Muy pocos usuarios lo adoptaron, por lo que se desmanteló el 1 de junio de 2012. De acuerdo con Kevin Jones, un consultor estratega social y organizacional de los Centros de vuelo espacial Marshall y Goddard de la NASA, Spacebook fracasó debido a que no se concentró lo suficiente en las personas. Había sido diseñado y desarrollado sin tener en cuenta la cultura y la política de la organización. Nadie sabía cómo les ayudaría Spacebook a realizar su trabajo, en contraste con un método existente de colaboración como el correo electrónico.

A pesar de los obstáculos asociados con el lanzamiento de una red social interna, hay empresas que usan estas redes con éxito. Por ejemplo, Red Robin, una cadena de 355 restaurantes con más de 20,000 empleados, usa las redes sociales para dar a sus empleados de primera línea, que interactúan con los clientes, un mayor protagonismo en la compañía. Chris Laping, CIO y vicepresidente senior de transformación de negocios de Red Robin, creía que al involucrar a estos trabajadores también aumentaría la lealtad de los empleados.

Red Robin decidió probar Yammer, al cual se le conoce como "Facebook para negocios". Yammer permite a las personas crear conversaciones, actualizar sus estados, enviar y compartir archivos, y configurar grupos de trabajo para equipos de proyectos pequeños. El software de colaboración social permitiría a Red Robin enviar un mensaje y recibir una retroalimentación inmediata, de modo que la empresa pudiera realizar modificaciones con rapidez. Por ejemplo, cuando Red Robin introdujo su nueva línea de productos Tavern Burger en abril de 2012, pudo refinar las recetas y procedimientos operacionales en restaurantes, en un tiempo aproximado de cuatro semanas. En el pasado el proceso hubiera tardado de 6 a 18 meses. Los comensales retroalimentaban a los meseros en los restaurantes, quienes transmitían esa información a sus gerentes. Entonces todos los gerentes se reunían de inmediato en Yammer.

Red Robin usó una metodología viral para impulsar la adopción. En el primer mes, de 20 a 25 empleados comenzaron a usar Yammer e invitaron a otros. La membresía se esparció con rapidez y Red Robin terminó con dos redes de Yammer: "Yummversity" es una red para capacitar empleados, en tanto que "Yummer" es una red para gerentes de restaurantes, gerentes regionales y

miembros de las oficinas corporativas, para intercambiar información y responder a las preguntas del personal de campo. Yummer proporciona una voz a los trabajadores de primera línea de la empresa. Anteriormente hubieran pasado la información por la cadena gerencial corporativa, pero raras veces recibían retroalimentación sobre lo que se hacía con esa información.

Yummer también proporcionó la base del proyecto "Blueprint Proyect" de la empresa, diseñado para identificar la mejor idea de los empleados para reducir gastos sin impactar de manera negativa la experiencia del cliente. Miles de personas aportaron ideas para competir por un premio de $1,000. El ganador fue un gerente ubicado en Seattle, quien propuso reemplazar los vasos desechables de bebidas para niños por vasos reusables. Este cambio aparentemente pequeño produjo ahorros de seis cifras para la empresa.

Fuentes: David Lavenda, "How Red Robin Transformed Its Business with Yammer", Fast Company, 6 de febrero de 2014; James Niccolai, "Ellison: Facebook the New Model for Business Applications", IDG News Service, 30 de enero de 2014; Margaret Jones, "Top Four Social Collaboration Software Fails", SearchConsumerization.com, visitado el 3 de febrero de 2014; Michael Healey, "Why Enterprise Social Networking Falls Short", *Information Week*, 4 de marzo de 2013; Debra Donston-Miller, "10 Ways to Foster Effective Social Employees", *Information Week*, 6 de marzo de 2013; Jacob Morgan, "How to Market Collaboration to Employees", *Information Week*, 21 de marzo de 2013; www.nasa.gov, visitado el 20 de febrero de 2014, y Justin Kern, "Enterprises 'Like' Social Networks, Don't 'Love' Results", Information Management, 28 de febrero de 2012.

PREGUNTAS DE LOS CASOS DE ESTUDIO

1. Identifique los factores gerenciales, organizacionales y de tecnología responsables de impedir la adopción de las redes sociales corporativas internas.

2. Compare las experiencias en la implementación de las redes sociales internas de las dos organizaciones. ¿Por qué una tuvo más éxito que la otra? ¿Qué función desempeñó la gerencia en este proceso?

3. ¿Deben todas las compañías implementar redes sociales empresariales internas? ¿Por qué?

El lugar (ubicación) también inhibe la colaboración en grandes empresas globales o incluso nacionales y regionales. El proceso de organizar a las personas para una reunión física se dificulta debido a la dispersión física de las empresas distribuidas (empresas con más de una ubicación), el costo de los viajes y las limitaciones de tiempo de los gerentes.

Las tecnologías de colaboración y sociales que acabamos de describir son formas de sobrepasar las limitaciones de tiempo y espacio. Al utilizar este marco de trabajo de tiempo/espacio le será más fácil elegir las herramientas de colaboración y trabajo en equipo más apropiadas para su empresa. Tenga en cuenta que algunas se aplican en más de un escenario de tiempo/espacio. Por ejemplo, las suites de colaboración por Internet como Lotus Notes tienen herramientas para las interacciones tanto sincrónicas (mensajería instantánea, herramientas de reuniones electrónicas) como asíncronas (correo electrónico, wikis, edición de documentos).

He aquí una lista de "tareas pendientes" para empezar. Si sigue estos seis pasos, le ayudarán a invertir en el software de colaboración correcto para su empresa a un precio que pueda costear, y dentro de su tolerancia al riesgo.

1. ¿Cuáles son los desafíos de colaboración a que se enfrenta la empresa en términos de tiempo y espacio? Ubique a su empresa en la matriz de tiempo/espacio. Puede ocupar más de una celda en la matriz. Se necesitarán distintas herramientas de colaboración para cada situación.
2. Dentro de cada celda de la matriz donde su empresa hace frente a los desafíos, ¿exactamente qué tipos de soluciones hay disponibles? Haga una lista de productos de los distribuidores.
3. Analice cada uno de los productos en términos de su costo y de los beneficios para su empresa. Asegúrese de incluir los gastos de capacitación en su estimación, además de los costos de involucrar al departamento de sistemas de información, si es necesario.

4. Identifique los riesgos para la seguridad y la vulnerabilidad involucrados con cada uno de los productos. ¿Su empresa está dispuesta a poner la información propietaria en manos de proveedores de servicios externos a través de Internet? ¿Aceptaría su empresa arriesgar sus operaciones importantes frente a los sistemas controlados por otras compañías? ¿Cuáles son los riesgos financieros a los que se enfrentan sus distribuidores? ¿Estarán aquí en un plazo de tres a cinco años? ¿Cuál sería el costo de realizar el cambio a otro distribuidor en caso de que la empresa distribuidora falle?
5. Busque la ayuda de usuarios potenciales para identificar cuestiones de implementación y capacitación. Algunas de estas herramientas son más fáciles de usar que otras.
6. Haga su selección de posibles herramientas e invite a los distribuidores a que realicen presentaciones.

2.4 ¿Cuál es el rol de la función de los sistemas de información en una empresa?

Hemos visto que las empresas necesitan sistemas de información para operar en la actualidad y que utilizan muchos tipos distintos de sistemas. Pero, ¿quién es el responsable de hacerlos funcionar? ¿Quién es responsable de asegurarse que el hardware, software y demás tecnologías utilizadas por estos sistemas funcionen apropiadamente y estén actualizados? Los usuarios finales administran sus sistemas desde un punto de vista de negocios, pero para administrar la tecnología se requiere una función de sistemas de información especial.

En todas las empresas excepto las más pequeñas, el **departamento de sistemas de información** es la unidad organizacional formal responsable de los servicios de tecnología de la información. El departamento de sistemas de información es responsable de mantener el hardware, software, almacenamiento de datos y las redes que componen la infraestructura de TI de la empresa. En el capítulo 5 describimos con detalle la infraestructura de TI.

EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Este departamento está conformado por especialistas, como programadores, analistas de sistemas, líderes de proyecto y gerentes de sistemas de información. Los **programadores** son especialistas técnicos con un alto grado de capacitación, que escriben las instrucciones de software para las computadoras. Los **analistas de sistemas** actúan como enlaces principales entre los grupos de sistemas de información y el resto de la organización. Es tarea del analista de sistemas traducir los problemas y requerimientos de negocios en requerimientos y sistemas de información. Los **gerentes de sistemas de información** son líderes de equipos de programadores y analistas, gerentes de proyectos, gerentes de instalaciones físicas, gerentes de telecomunicaciones o especialistas de bases de datos. También son gerentes de operaciones computacionales y del personal de captura de datos. Además, los especialistas externos, como los distribuidores y fabricantes de hardware, las empresas de software y los consultores, con frecuencia participan en las operaciones diarias y la planificación en el largo plazo de los sistemas de información.

En muchas empresas el departamento de sistemas de información lo dirige un **director de información (CIO)**. El CIO es un gerente de nivel superior que supervisa el uso de la tecnología de la información en la empresa. En la actualidad los CIO deben tener un sólido historial de negocios así como experiencia en sistemas de información, y deben desempeñar un papel de liderazgo para integrar la tecnología en la estrategia de negocios de la empresa. Las grandes empresas de la actualidad también tienen los puestos de director de seguridad, director del conocimiento y director de privacidad; todos ellos trabajan muy de cerca con el CIO.

El **director de seguridad (CSO)** está a cargo de la seguridad de los sistemas de información para la empresa y es responsable de implementar la política de seguridad

de la información (vea el capítulo 8). (A veces a este puesto se le denomina director de seguridad de la información [CISO], para separar la seguridad de los sistemas de información de la seguridad física). El CSO es responsable de instruir y capacitar a los usuarios y especialistas de sistemas de información sobre la seguridad, de mantener a la gerencia al tanto de las amenazas y fallas de seguridad, así como de mantener las herramientas y políticas seleccionadas para implementar la seguridad.

La seguridad de los sistemas de información y la necesidad de salvaguardar los datos personales han llegado a ser tan importantes que las corporaciones que recolectan grandes cantidades de datos personales han establecido el puesto de **director de privacidad (CPO)**, y es el responsable de asegurar que la compañía cumpla con las leyes existentes de privacidad de los datos.

El **director del conocimiento (CKO)** es responsable del programa de administración del conocimiento de la empresa. El CKO ayuda a diseñar programas y sistemas para buscar nuevas fuentes de conocimiento o hacer un mejor uso del existente en los procesos organizacionales y gerenciales.

El **director de datos (CDO)** es responsable de la gobernanza y uso a nivel empresarial de la información para maximizar el valor que la organización puede obtener de sus datos. El CDO asegura que la empresa recolecte los datos apropiados para satisfacer sus necesidades, que implemente las tecnologías apropiadas para analizar los datos y usar los resultados para apoyar las decisiones de negocios. Este puesto surgió para tratar las enormes cantidades de datos que las organizaciones están generando y recolectando en la actualidad (vea el capítulo 6).

Los **usuarios finales** son representantes de los departamentos fuera del grupo de sistemas de información, para quienes se desarrollan las aplicaciones. Estos usuarios desempeñan un papel cada vez más grande en el diseño y desarrollo de los sistemas de información.

En los primeros años de la computación el grupo de sistemas de información se componía en su mayor parte de programadores que realizaban funciones técnicas muy especializadas pero limitadas. En la actualidad, una proporción cada vez mayor de miembros del personal son analistas de sistemas y especialistas de redes, donde el departamento de sistemas de información actúa como un poderoso agente de cambio en la organización. El departamento de sistemas de información sugiere nuevas estrategias de negocios además de nuevos productos y servicios basados en la información, y coordina tanto el desarrollo de la tecnología como los cambios planeados en la organización.

En los próximos cinco años, el crecimiento del empleo en los puestos de SI/MIS será de aproximadamente 50% más que el crecimiento promedio de los empleos en otros campos. En cuanto a salarios, de 114 ocupaciones MIS se clasifica en el 15° lugar. Mientras que todas las ocupaciones de SI muestran un crecimiento superior al promedio, las ocupaciones de más rápido crecimiento son: especialistas en soporte computacional (30%), analistas de sistemas (21%), ingenieros de software y programadores (20%), y gerentes de sistemas de información (17%) (Oficina de Estadística Laboral, 2012). Puesto que las empresas y agencias gubernamentales dependen cada vez más de Internet para los recursos de cómputo y comunicaciones, los puestos de gestión de seguridad de sistemas y redes tienen una especial demanda. Consulte la Trayectoria de aprendizaje de este capítulo titulada "Perspectiva ocupacional y profesional para las especialidades en sistemas de información 2012-2018" para más información sobre las oportunidades laborales en SI.

ORGANIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen varios tipos de empresas de negocios, y hay muchas formas de organizar la función de TI dentro de la empresa. Por lo general, una compañía muy pequeña no cuenta con un grupo formal de sistemas de información. Podría tener un empleado responsable de mantener en funcionamiento sus redes y aplicaciones, o usar consultores

para estos servicios. Es común que las compañías más grandes tengan un departamento separado de sistemas de información, el cual puede estar organizado a lo largo de varias líneas distintas, dependiendo de la naturaleza y los intereses de la empresa. Nuestra Trayectoria de aprendizaje describe formas alternativas de organizar la función de los sistemas de información dentro de la empresa.

La cuestión acerca de cómo se debe organizar el departamento de sistemas de información es parte del aspecto más extenso de la gobernanza de TI. La **gobernanza de TI** (*IT Governance*) incluye la estrategia y las políticas para usar la tecnología de la información dentro de una organización. Especifica los derechos de decisión y el marco de trabajo para la rendición de cuentas, a fin de asegurar que el uso de la tecnología de la información apoye las estrategias y objetivos de la empresa. ¿Qué tan centralizada debe ser la función de los sistemas de información? ¿Qué decisiones hay que tomar para asegurar la administración y el uso efectivos de la tecnología de la información, incluyendo el rendimiento sobre las inversiones de TI? ¿Quién debe tomar estas decisiones? ¿Cómo se tomarán y supervisarán estas decisiones? Sin duda, las empresas con una gobernanza de TI superior tendrán definidas claramente las respuestas (Weill y Ross, 2004).

Resumen

1. ***¿Qué son los procesos de negocios? ¿Cómo se relacionan con los sistemas de información?***

Un proceso de negocios es un conjunto de actividades relacionadas en forma lógica, el cual define cómo se desempeñan las tareas específicas de negocios, y representa una forma única en la cual una organización coordina el trabajo, la información y el conocimiento. Los gerentes necesitan poner atención a los procesos de negocios, ya que determinan qué tan bien puede la organización efectuar sus transacciones y ser una fuente de ventaja estratégica. Hay procesos específicos de negocios para cada una de las principales funciones de negocios, pero muchos procesos de negocios son multifuncionales. Los sistemas de información automatizan partes de los procesos de negocios y pueden ayudar a las organizaciones a rediseñar y hacer más eficientes estos procesos.

2. ***¿Cómo dan servicio los sistemas de información a los distintos grupos gerenciales en una empresa y cómo mejoran el desempeño organizacional los sistemas de información que enlazan a la empresa?***

Los sistemas que dan servicio a la gerencia operacional son sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), como los de nómina o de procesamiento de pedidos, que rastrean el flujo de las transacciones diarias de rutina necesarias para realizar negocios. Los sistemas de información gerencial (MIS) producen informes que dan servicio a la gerencia de nivel medio, puesto que condensan la información de los TPS y éstos no son muy analíticos. Los sistemas de soporte de decisiones (DSS) dan apoyo a las decisiones gerenciales que son únicas y cambian con rapidez, mediante el uso de modelos analíticos avanzados. Todos estos tipos de sistemas proveen una inteligencia de negocios que ayuda a los gerentes y empleados de la empresa a tomar decisiones más informadas. Estos sistemas para la inteligencia de negocios dan servicio a varios niveles de la gerencia, e incluyen sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) para la gerencia de nivel superior que proporciona datos en forma de gráficos, diagramas y tableros de control, los cuales se ofrecen a través de portales mediante el uso de muchas fuentes de información internas y externas.

Las aplicaciones empresariales están diseñadas para coordinar varias funciones y procesos de negocios. Los sistemas empresariales integran los procesos de negocios internos clave de una empresa en un solo sistema de software para mejorar la coordinación y la toma de decisiones. Los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a la empresa a administrar su relación con los clientes para optimizar los procesos de planificación, abastecimiento, manufactura y entrega de productos y servicios. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) coordinan los procesos de negocios que están alrededor de los clientes de la empresa. Los sistemas de administración del conocimiento permiten a las empresas optimizar la creación, compartición y distribución del conocimiento. Las intranet y las extranet son redes corporativas privadas, basadas en la tecnología de Internet, que ensamblan la información proveniente de distintos sistemas. Las extranet se encargan de que ciertas partes de las intranet corporativas privadas estén disponibles para los usuarios externos.

3. ***¿Por qué son tan importantes los sistemas para la colaboración y los negocios sociales, y qué tecnologías utilizan?***
Colaborar es trabajar con los demás para obtener metas compartidas y explícitas. Los negocios sociales se refieren al uso de plataformas de redes sociales internas y externas para involucrar a empleados, clientes y proveedores, y puede mejorar el trabajo colaborativo. La colaboración y los negocios sociales se han vuelto cada vez más importantes en los negocios debido a la globalización, la descentralización de la toma de decisiones y el crecimiento en los trabajos donde la interacción es la principal actividad para agregar valor. Se cree que la colaboración y los negocios sociales mejoran la innovación, productividad, calidad y servicio al cliente. Las herramientas de colaboración y negocios sociales incluyen el correo electrónico y la mensajería instantánea, wikis, sistemas de videoconferencias, mundos virtuales, cyberlockers basados en la nube y servicios en línea como los de Google y Microsoft, sistemas de colaboración corporativos como Microsoft Sharepoint y herramientas de redes sociales empresariales como Chatter, Yammer, Jive e IBM Connections.

4. ***¿Cuál es el rol de la función de los sistemas de información en una empresa?***
El departamento de sistemas de información es la unidad organizacional formal responsable de los servicios de tecnología de la información. Se encarga de dar mantenimiento al hardware, software, almacenamiento de datos y las redes que componen la infraestructura de TI de la empresa. El departamento consta de especialistas, como programadores, analistas de sistemas, jefes de proyectos y gerentes de sistemas de información, y suele estar dirigido por un CIO.

Términos clave

Analistas de sistemas, 67
Aplicaciones empresariales, 53
Colaboración, 56
Cyberlockers, 62
Departamento de sistemas de información, 67
Director de datos (CDO), 68
Director de información (CIO), 67
Director de privacidad (CPO), 68
Director de seguridad (CSO), 67
Director del conocimiento (CKO), 68
E-business (negocio electrónico), 55
E-commerce (comercio electrónico), 55
E-government (gobierno electrónico), 55
Equipos, 56
Gerentes de sistemas de información, 67
Gobernanza de TI (IT Governance), 69
Inteligencia de negocios, 47
Negocios sociales, 57
Portal, 52
Programadores, 67
Sistema interorganizacional, 54
Sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), 53
Sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM), 54
Sistemas de administración del conocimiento (KMS), 54
Sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS), 52
Sistemas de información gerencial (MIS), 47
Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), 46
Sistemas de soporte de decisiones (DSS), 48
Sistemas empresariales, 53
Tablero de control digital, 52
Telepresencia, 61
Usuarios finales, 68

Preguntas de repaso

2-1 ¿Qué son los procesos de negocios? ¿Cómo se relacionan con los sistemas de información?

- Defina los procesos de negocios y describa el rol que juegan en las organizaciones.
- Describa la relación entre los sistemas de información y los procesos de negocios.

2-2 ¿Cómo dan servicio los sistemas a los distintos grupos gerenciales y cómo mejoran el desempeño organizacional los sistemas que enlazan a la empresa?

- Describa las características de los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) y los roles que juegan en una empresa, y cómo los sistemas

que enlazan a la empresa mejoran el desempeño organizacional.

- Describa las características de los sistemas de información gerencial (MIS) y explique la diferencia entre MIS y TPS, y entre MIS y DSS.
- Describa las características de los sistemas de soporte de decisiones (DSS) y cómo benefician a las empresas.
- Describa las características de los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) y explique la diferencia entre estos sistemas y los DSS.
- Explique cómo mejoran las aplicaciones empresariales el desempeño organizacional.
- Defina los sistemas empresariales, los sistemas de administración de la cadena de suministro, los sistemas de administración de relaciones con el cliente y los sistemas de administración del conocimiento y describa sus beneficios de negocios.
- Explique cómo ayudan las intranet y las extranet a las empresas a integrar la información y los procesos de negocios.

2-3 ¿Por qué son tan importantes los sistemas para la colaboración y los negocios sociales, y qué tecnologías utilizan?

- Defina colaboración y negocios sociales y explique por qué se han vuelto tan importantes en los negocios en la actualidad.
- Liste y describa los beneficios de negocios de la colaboración y los negocios sociales.
- Describa una cultura organizacional de apoyo y los procesos de negocios para la colaboración.
- Liste y describa los diversos tipos de herramientas de colaboración y negocios sociales.

2-4 ¿Cuál es el rol de la función de los sistemas de información en una empresa?

- Describa la forma en que las funciones de los sistemas de información apoyan a una empresa.
- Compare los roles que desempeñan los programadores, analistas de sistemas, gerentes de sistemas de información, director de información (CIO), director de seguridad (CSO), director de datos (CDO) y director del conocimiento (CKO).

Preguntas para debate

2-5 ¿Cómo podrían utilizarse los sistemas de información para apoyar el proceso de cumplimiento de pedidos que se ilustra en la figura 2.1? ¿Cuáles son las piezas más importantes de información que deberían capturar estos sistemas? Explique su respuesta.

2-6 Identifique los pasos que se llevan a cabo en el proceso de seleccionar y revisar un libro de la biblioteca de su universidad y la información que fluye a lo largo de estas actividades. Elabore un diagrama del proceso. ¿Existen formas en que se podría cambiar este proceso para mejorar el desempeño de su biblioteca o de su escuela? Elabore un diagrama del proceso mejorado.

2-7 Use la matriz de espacio/tiempo de herramientas de colaboración y sociales para clasificar las tecnologías de colaboración y sociales utilizadas por Kluwer.

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para analizar las oportunidades de mejorar los procesos de negocios con nuevas aplicaciones de los sistemas de información, utilizando una hoja de cálculo para mejorar la toma de decisiones en cuanto a los proveedores, y el software de Internet para planear rutas eficientes de transporte.

Problemas de decisión gerencial

2-8 La empresa Don's Lumber Company, en el río Hudson, cuenta con una extensa selección de materiales para entarimado, plataforma, molduras, ventanas, revestimientos y techos. Los precios de la madera y otros materiales para construcción cambian constantemente. Cuando un cliente pregunta sobre el precio del entarimado de madera prefabricado, los representantes de ventas consultan una hoja de precios manual y después llaman al proveedor para obtener el precio más reciente. El proveedor a su vez utiliza una hoja de precios manual, que se actualiza a diario. A menudo el proveedor debe devolver la llamada a los representantes de ventas de Don's, ya que la compañía no tiene la información sobre los precios más recientes a la mano. Evalúe el impacto de negocios de esta situación, describa cómo se podría mejorar este proceso mediante la tecnología de la información, e identifique las decisiones que se deberían tomar para implementar una solución.

2-9 Henry's Hardware es un pequeño negocio familiar en Sacramento, California. Los propietarios, Henry y Kathleen, deben usar cada metro cuadrado de espacio en la tienda de la manera más redituable que sea posible. Nunca han mantenido registros detallados del inventario o de las ventas. Tan pronto como llega un embarque de productos, los artículos se colocan de inmediato en los anaqueles. Las facturas de los proveedores se guardan sólo para fines fiscales. Cuando se vende un artículo, se introduce el número de éste y su precio en la caja registradora. Los propietarios usan su propio razonamiento para identificar los artículos que necesitan resurtir. ¿Cuál es el impacto de negocios de esta situación? ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a que Henry y Kathleen operen su negocio? ¿Qué datos deberían capturar estos sistemas? ¿Qué decisiones podrían mejorar los sistemas?

Obtención de la excelencia operacional: uso de software de Internet para planear rutas eficientes de transporte

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: planeación de transporte

2-10 En este ejercicio utilizará el software MapQuest para trazar las rutas de transporte de una empresa y seleccionar la más eficiente.

Usted ha empezado a trabajar como despachador para Cross-Country Transport, un nuevo servicio de transportes y entregas con base en Cleveland, Ohio. Su primera tarea es planear la entrega de equipo y muebles de oficina de Elkhart, Indiana (en la esquina de la calle E. Indiana Ave., al cruce con la calle Prairie Street) hasta Hagerstown, Maryland (esquina de Eastern Blvd. N. al cruce con Potomac Ave.). Para guiar a su camionero necesita conocer la ruta más eficiente entre esas dos ciudades. Use MapQuest para encontrar la ruta que presente la distancia más corta entre las dos ciudades. Use otra vez MapQuest para hallar la ruta que tome menos tiempo. Compare los resultados. ¿Qué ruta debería usar Cross-Country?

¿Debería una computadora calificar sus trabajos académicos?

CASO DE ESTUDIO

¿Le gustaría que una computadora calificara sus trabajos de la universidad? Bueno, tal vez se encuentre con esta novedad en el próximo curso. En abril de 2013, EdX, una empresa conjunta entre Harvard y MIT para desarrollar cursos abiertos masivos en línea (MOOC, por sus siglas en inglés), lanzó un programa de calificación de trabajos. Con el uso de la tecnología de inteligencia artificial, los trabajos y respuestas cortas se califican de inmediato y se presenta una retroalimentación, lo cual permite a los estudiantes revisar, reenviar y mejorar su calificación las veces que sea necesario. La organización sin fines de lucro ofrece el software sin costo a cualquier institución que desee usarlo. Desde un punto de vista pedagógico (si la asesoría es sólida), la retroalimentación inmediata y la habilidad de actuar directamente con base en ella es un entorno de aprendizaje óptimo. Pero mientras los defensores alardean sobre la superioridad de calificar los trabajos de manera automática en vez de que los estudiantes esperen días o semanas a que les devuelvan sus trabajos (que tal vez tengan o no la oportunidad de revisar), además del beneficio de ahorro en tiempo para los profesores, los críticos dudan que sea posible reemplazar a los humanos.

En 2012, Les Perelman, exdirector de escritura en MIT, se opuso a un artículo en el que se pregonaba la destreza del software de calificación de trabajos automático (AES). El decano del College of Education de la University of Akron, Mark Shermis, y el coautor y científico de datos Ben Hammer, usaron programas AES de nueve empresas, incluyendo Pearson y McGraw-Hill, para volver a calificar cerca de 16,000 trabajos de secundaria y preparatoria a partir de seis pruebas estatales estandarizadas distintas. Su estudio patrocinado por la Hewlett Foundation descubrió que la calificación de la máquina obtuvo resultados muy cercanos a la calificación humana y, en algunos casos, produjo una calificación más precisa. Sin embargo, Perelman descubrió que no se realizó ninguna comparación estadística directa entre los calificadores humanos y los programas. Aunque Shermis acepta que no se realizó el análisis de regresión (debido a que las empresas de software impusieron esta condición para permitir que él y Hammer evaluaran sus productos), no sorprende que acuse a Perelman de evaluar su trabajo sin realizar una investigación sobre el suyo.

De hecho, Perelman realizó estudios sobre el calificador de trabajos electrónico (e-rater) desarrollado por el Servicio de evaluación educativa (ETS): la única organización que le permitiría acceso. El e-rater usa variedad sintáctica, estructura de discurso (como PEG) y análisis de contenido (como IEA), y se basa en la tecnología de procesamiento del lenguaje natural. Aplica el análisis estadístico a las funciones lingüísticas como formación de argumentos y variedad sintáctica para determinar las calificaciones, pero también pondera el vocabulario y el contenido tópico. En el mes que se le concedió, Perelman analizó los algoritmos y jugó con el e-Rater, confirmando sus críticas anteriores. El principal problema con los programas AES (hasta ahora) es que no pueden diferenciar la realidad de la ficción. Por ejemplo, en respuesta a la solicitud de un trabajo sobre las causas del pronunciado aumento en el costo de la educación superior, Perelman escribió que el principal impulsor se debía a los avaros asistentes educativos, cuyos salarios eran seis veces más altos que los de los presidentes universitarios, con paquetes de beneficios exorbitantes como vacaciones en los mares del Sur, jets privados y contratos de películas. Complementó el argumento con una línea del poema "Howl" de Alex Ginsberg y recibió la puntuación máxima de 6. La métrica que ameritó esta calificación incluyó la longitud total, la longitud de los párrafos, el número de palabras por enunciado, la longitud de las palabras y el uso de adverbios conjuntivos como "sin embargo" y "lo que es más". Puesto que los programas de computadora no pueden adivinar el significado, la longitud del trabajo es el indicador de destreza en la escritura, el uso de adverbios conjuntivos indica un pensamiento complejo, y las palabras grandes corresponden a la aptitud de vocabulario.

Los distribuidores de programas como Pearson y Vantage Learning defienden estos parámetros, aseverando que están altamente correlacionados. Los buenos escritores han adquirido habilidades que les permiten escribir más bajo limitaciones de tiempo; usan un vocabulario más complejo y entienden cómo introducir, interrumpir, conectar y concluir ideas complejas: la función de los adverbios conjuntivos. Los programas AES también reconocen fragmentos de enunciados y castigan a los estudiantes por los enunciados que comienzan con "y" u "o". Sin embargo, los escritores profesionales saben cómo emplear ambas conjunciones para generar un excelente efecto. Perelman y un grupo recién formado de educadores, Profesionales contra la Calificación de Trabajos de Estudiantes mediante Máquinas en Evaluación de Alto Riesgo (Professionals Against Machine Scoring of Student Essays in High-Stakes Assessment), advierten que la enseñanza de la escritura se rebajará para cumplir con la métrica limitada y rígida que las máquinas son capaces de medir.

Sin lugar a dudas, la ganancia en productividad por el uso de software de calificación de trabajos automatizado terminará con algunos de los empleos de los calificadores

contratados por las empresas de pruebas estandarizadas. Por ejemplo, Pearson ostensiblemente paga a sus calificadores entre $40 y $60 por hora. Se espera que en esa hora un examinador califique entre 20 y 30 trabajos; esto representa de dos a tres minutos (y dólares) por trabajo. Es obvio que los calificadores deben usar cierto tipo de métrica abreviada para calificar esto rápidamente, pero al menos pueden reconocer como falsa la aseveración de que el 4 de julio de 2013 Estados Unidos celebró su cumpleaños número 2013, aunque esté contenida en un enunciado bien construido. Si bien el e-Rater puede calificar 16,000 trabajos en 20 segundos, no puede hacer esta distinción. Y probablemente un trabajo de 716 palabras que contenga varios enunciados sin sentido no recibirá un 6 de un calificador humano, en tanto que un trabajo con 150 palabras menos, factual y bien razonado obtiene un 5, como pudo demostrar Perelman.

ETS, desarrollador de las pruebas estandarizadas SAT, GRE, Praxis y K-12 para varios estados, argumenta que el e-Rater no va a reemplazar a los calificadores humanos en las pruebas de alto riesgo; los va a complementar. Los trabajos son calificados por humanos y máquinas y, cuando las puntuaciones no concuerden, un segundo humano terminará con el problema. Además, suponen que el curso de preparación de prueba que Perelman desarrolló para enseñar a los estudiantes cómo vencer el software AES requiere habilidades complejas de pensamiento; precisamente las que las pruebas buscan medir. Por ende, si los estudiantes pueden dominar las técnicas de Perelman, es probable que se hayan ganado su 6. Pearson añade que su Asesor de trabajos inteligente (Intelligent Essay Assessor) es principalmente una herramienta para el salón de clases, que permite a los estudiantes revisar sus trabajos varias veces antes de entregarlos a un maestro para que los califique. Pero para muchos estados que buscan introducir secciones de escritura en su batería de pruebas K-12 estandarizadas, y para quienes abandonaron el esfuerzo debido al costo, la eliminación de los calificadores humanos permitiría que pudieran costearlas. Además el riesgo de reprobar las pruebas estandarizadas es alto, lo cual implicaría volver a realizar una evaluación, asistir a programas remediadores o a la escuela de verano; incluso, reprobar el curso.

El software EdXtool gratuito parece ser más sofisticado que lo que ofrecen otros distribuidores en cuanto a que puede "capacitarse" con al menos cierta habilidad de desarrollar estándares de calificación y adaptarse a las preferencias de calificación. Primero, los instructores califican 100 trabajos o preguntas, e introducen estos resultados al programa. Mediante el uso de estos lineamientos la herramienta desarrolla una métrica de calificación personalizada y sigue el método de calificación preferido por el instructor, ya sea un sistema numérico o calificación de letra. Como señaló Shermis, en muchas universidades de menor nivel que las de los críticos, las clases ahora son tan grandes como para que la retroalimentación de escritura detallada no sea viable. Más aún, en las mejores universidades el nivel académico es más alto y menos estudiantes necesitan corrección. En las trincheras educativas, una herramienta que puede simular la calificación humana, sin mayor variación que la distinguible entre un profesor y otro, y que ofrece una asesoría inmediata, es una excelente contribución a la caja de herramientas académicas. Pero a medida que disminuye la demanda de tiempo para el profesor, ¿harán los administradores de las universidades recortes de personal para cumplir con las restricciones de presupuesto? ¿Habrá cada vez menos maestros y más estudiantes?

Conforme los sistemas MOOC y AES proliferan, la respuesta es: muy probablemente. EdX se está volviendo rápidamente controversial en los círculos académicos. A la fecha, los cursos que ofrece son gratuitos y los estudiantes obtienen un certificado de finalización, pero ningún crédito para los cursos universitarios. Sin embargo, para volverse auto-sostenible, las organizaciones sin fines de lucro planean ofrecer su plataforma MOOC como un sistema de "autoservicio" que los miembros docentes puedan usar para desarrollar cursos específicamente comercializados para sus universidades. Entonces EdX recibirá los primeros $50,000 de ingresos generados por el curso, o $10,000 por un curso recurrente. En lo sucesivo, los ingresos se dividirán al 50 % entre la universidad y EdX. Un segundo modelo de generación de ingresos ofrece a las universidades "ayuda de producción" con el desarrollo de los cursos, en el que se les cobran $250,000 por un curso nuevo y $50,000 cada vez que se vuelva a ofrecer ese curso. Si un curso tiene éxito, la universidad recibe el 70% de los ingresos, siempre y cuando EdX haya recibido la compensación total por los cursos de autoservicio. Sin embargo, para poder generar suficientes ingresos y compartirlos con sus 12 socios universitarios, entre los cuales ahora se incluyen la University of California, Berkeley, Wellesley, Georgetown y la University of Texas, es probable que se desarrolle un modelo de licenciamiento. Un EdX MOOC que se probó sin costo en la San Jose State University en 2012 sirvió como base para un curso de ingeniería en línea mezclado. El plan de estudios enriquecido produjo un incremento en la tasa de aprobación de 60% a 91%. Si el licenciamiento de cursos se convierte en el flujo de ingresos clave, Anant Agarwal, presidente de ingeniería eléctrica de EdX, pronostica que esto ocurrirá en salones de clase cerrados con inscripción limitada.

Sin embargo, algunos miembros del cuerpo docente de San Jose Estate están alarmados. Cuando se consideró un segundo EdX MOOC, JusticeX, el departamento de Filosofía envió una carta con palabras enérgicas dirigida al desarrollador del curso de Harvard, Michael Sandel, pero que realmente estaba enfocada en los administradores de la universidad. Alegando que el departamento no tenía un problema académico que necesitara solución y no carecía de miembros docentes para enseñar su curso equivalente, no vacilaron en atacar los motivos económicos detrás de la adopción de los MOOC por parte de las universidades

públicas. Los autores alegaron además que los MOOC representaban un declive en la calidad educativa y señalaron la ironía involucrada cuando un curso de justicia social era el vehículo para perpetrar una injusticia social: un esfuerzo en el largo plazo por "desmantelar a los departamentos y reemplazar a los profesores". La respuesta conciliatoria de Sandel expresó su deseo de compartir recursos educativos gratuitos, su aversión a subcotizar a sus colegas, y una convocatoria para un debate serio en relación con EdX y con la comunidad de educación superior.

Otras universidades están presionando de manera similar contra EdX y otras nuevas empresas MOOC como Coursera y Udacity, fundadas por los miembros docentes de Stanford. Los MOOC y AES están inexorablemente enlazados. Los cursos masivos en línea requieren sistemas de evaluación automatizados. Y tanto Coursera como Udacity han expresado su compromiso a usarlos debido al valor de la retroalimentación inmediata. El cuerpo docente del Amherst College votó en contra de unirse al consorcio EdX. Los miembros del cuerpo docente de la Duke University frustraron los intentos de la administración de unir a otras nueve universidades y la compañía de tecnología educativa 2U en una empresa por desarrollar un conjunto de cursos universitarios para obtener créditos.

Pero EdX fue fundada por dos de las universidades más notables de Estados Unidos, ha logrado reunir socios prestigiosos y ya está dando forma a los estándares educativos. De hecho, Stanford decidió entrar al proyecto; adoptó la plataforma de código fuente abierto OpenEdX y comenzó a ofrecer un programa de lectura de verano para estudiantes de primer año y dos cursos públicos en el verano de 2013. Stanford colaborará con EdX en el futuro desarrollo de OpenEdX y ofrecerá clases públicas y universitarias al respecto.

Así que, mientras el profesor Perelman bromea diciendo que sus antiguos estudiantes con especialidad en ciencias computacionales podrían desarrollar una app de Android capaz de escupir trabajos formulistas que logren una calificación de 6 de e-Rater, sacando por completo a los humanos de la ecuación, sabe que hay cuestiones serias en juego. ¿Qué resultados académicos resultarán si se disminuyen la interacción y la aportación humanas? ¿Se desarrollará la inteligencia artificial hasta el punto en que la verdad, la precisión, la organización efectiva, persuasión, argumentación y evidencia de apoyo puedan evaluarse? ¿Y cuántos empleos más en educación desaparecerán como resultado?

Fuentes: Caralee J. Adams, "Essay-Grading Software Seen as Time-Saving Tool", Education Week, 10 de marzo de 2014; www.writetolearn.net, visitado el 1 de agosto de 2014; www.humanreaders.org, visitado el 28 de julio de 2014; Michael Gonchar, "How Would You Feel About a Computer Grading Your Essays?" *New York Times*, 5 de abril de 2013; John Markoff, "Essay-Grading Software Offers Professors a Break", *New York Times*, 4 de abril de 2013; Ry Rivard, "Humans Fight Over Robo-Readers", Inside Higher Ed, 15 de marzo de 2013; David Rotman, "How Technology Is Destroying Jobs, MIT Technology Review, 12 de junio de 2013; Randall Stross, "The Algorithm Didn't Like My Essay", *New York Times*, 9 de junio de 2012; Michael Winerip, "Facing a Robo-Grader?" Just Keep Obfuscating Mellifluously", *New York Times*, 22 de abril de 2012; Paul Wiseman, Bernard Condon y Jonathan Fahey, "Can Smart machines take your job? Middle class jobs increasingly being replaced by technology", The Associated Press, 24 de enero de 2013, y "San Jose State University Faculty Pushes Back Against EdX", Inside Higher Ed, 3 de mayo de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

2-11 Identifique los tipos de sistemas descritos en este caso.

2-12 ¿Cuáles son los beneficios de la calificación automatizada de trabajos? ¿Cuáles son las desventajas?

2-13 ¿Puede la calificación automatizada de trabajos reemplazar a un calificador humano? ¿Por qué?

2-14 ¿Qué factor gerencial, organizacional y tecnológico debe considerarse al decidir si se usa AES?

2-15 ¿Sospecharía usted de una calificación baja que haya recibido en un trabajo calificado por software AES? ¿Por qué? ¿Solicitaría que lo revisara un calificador humano?

Referencias del capítulo 2

Aral, Sinan, Erik Brynjolfsson y Marshall Van Alstyne. "Productivity Effects of Information Diffusion in Networks". *MIT Center for Digital Business* (julio de 2007).

Banker, Rajiv D., Nan Hu, Paul A. Pavlou y Jerry Luftman. "CIO Reporting Structure, Strategic Positioning, and Firm Performance". *MIS Quarterly*, 35, núm. 2 (junio de 2011).

Bernoff, Josh y Charlene Li. "Harnessing the Power of Social Applications". *MIT Sloan Management Review* (primavera de 2008).

Bughin, Jacques, Angela Hung Byers y Michael Chui. "How Social Technologies are Extending the Organization". *McKinsey Quarterly* (noviembre de 2011).

Dwoskin, Elizabeth. "Big Data's High-Priests of Algorithms". *Wall Street Journal* (8 de agosto de 2014).

Forrester Consulting. "Total Economy Impact of IBM Social Collaboration Tools" (septiembre de 2010).

Forrester Research. "Social Business: Delivering Critical Business Value" (abril de 2012).

Frost & White. "Meetings Around the World II: Charting the Course of Advanced Collaboration" (14 de octubre de 2009).

Greengard, Samuel. "Collaboration: At the Center of Effective Business". *Baseline* (24 de enero de 2014).

___________. "The Social Business Gets Results". *Baseline* (19 de junio de 2014).

Guillemette, Manon G. y Guy Pare. "Toward a New Theory of the Contribution of the IT Function in Organizations". *MIS Quarterly*, 36, núm. 2 (junio de 2012).

IBM. "Finncontainers Grows into a Nimble, Efficient Enterprise" (27 de junio de 2013).

Johnson, Bradford, James Manyika y Lareina Yee. "The Next Revolution in Interactions". *McKinsey Quarterly*, núm. 4 (2005).

Kane, Gerald C., Doug Palmer, Anh Nguyen Phillips y David Kiron. "Finding the Value in Social Business". *MIT Sloan Management Review*, 55, núm. 3 (primavera de 2014).

Karen A. Frenkel. "How the CIO's Role Will Change by 2018". *CIO Insight* (31 de enero de 2014).

Kiron, David, Doug Palmer, Anh Nguyen Phillips y Nina Kruschwitz. "What Managers Really Think About Social Business". *MIT Sloan Management Review*, 53, núm. 4 (verano de 2012).

Kilfschoten, Gwendolyn L., Niederman, Fred, Briggs, Robert O. y Vreede, Gert-Jan De. "Facilitation Roles and Responsibilities for Sustained Collaboration Support in Organizations". *Journal of Management Information Systems*, 28, núm. 4 (primavera de 2012).

Li, Charlene. "Making the Business Case for Enterprise Social Networks". Altimeter Group (22 de febrero de 2012).

Malone, Thomas M., Kevin Crowston, Jintae Lee y Brian Pentland. "Tools for Inventing Organizations: Toward a Handbook of Organizational Processes". *Management Science*, 45, núm. 3 (marzo de 1999).

McKinsey Global Institute. "The Social Economy: Unlocking Value and Productivity Through Social Technologies". McKinsey & Company (julio de 2012).

Microsoft Corporation. "Fair Work Ombudsman Australian Government Body Increases Compliance through LOB Connection" (2 de febrero de 2014).

Oficina de Estadística Laboral. "Occupational Outlook Handbook 2012-2013 Edition". Oficina de Estadística Laboral (julio de 2012).

Poltrock, Steven y Mark Handel. "Models of Collaboration as the Foundation for Collaboration Technologies". *Journal of Management Information Systems*, 27, núm. 1 (verano de 2010).

Saunders, Carol, A. F. Rutkowski, Michiel van Genuchten, Doug Vogel y Julio Molina Orrego. "Virtual Space and Place: Theory and Test". *MIS Quarterly*, 35, núm. 4 (diciembre de 2011).

Siebdat, Frank, Martin Hoegl y Holger Ernst. "How to Manage Virtual Teams". *MIT Sloan Management Review*, 50, núm. 4 (verano de 2009).

Tallon, Paul P., Ronald V. Ramirez y Jame E. Short. "The Information Artifact in IT Governance: Toward a Theory of Information Governance". *Journal of Management Information Systems*, 30, núm. 3 (invierno de 2014).

Violino, Bob. "What is Driving the Need for Chief Data Officers?" *Information Management* (3 de febrero de 2014).

Weill, Peter y Jeanne W. Ross. *IT Governance*. Boston: Harvard Business School Press (2004).

Sistemas de información, organizaciones y estrategia

CAPÍTULO 3

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué características de las organizaciones necesitan conocer los gerentes para crear y usar con éxito los sistemas de información?
2. ¿Cuál es el impacto de los sistemas de información en las organizaciones?
3. ¿Cómo ayudan el modelo de fuerzas competitivas de Porter, el modelo de la cadena de valor, las sinergias, las competencias básicas y la economía de redes, a que las compañías desarrollen estrategias competitivas mediante el uso de los sistemas de información?
4. ¿Cuáles son los retos impuestos por los sistemas estratégicos de información y cómo hay que hacerles frente?

CASOS DEL CAPÍTULO

¿Debe T.J. Maxx vender en línea?
Nike se convierte en una empresa tecnológica
Identificación de los nichos del mercado en la era de big data

CASOS EN VIDEO

Asociación Nacional de Básquetbol: Competencia por la transmisión global con Akamai OS Streaming
La TI y el mapeo geográfico ayudan a una empresa pequeña a tener éxito
Materials Handling Equipment Corp: los sistemas empresariales impulsan la estrategia corporativa de una empresa pequeña
Video instruccional 1: SAP BusinessOne ERP: desde los pedidos hasta la entrega final y el pago

¿DEBE T.J. MAXX VENDER EN LÍNEA?

T.J. Maxx, el gigante vendedor minorista de ropa de descuento con más de 1,000 tiendas en Estados Unidos, ha sido uno de los últimos en adoptar las ventas en línea. No lanzó su plataforma de e-commerce sino hasta septiembre de 2013, muchos años después de que rivales como Target y Kohl lo hicieran (la empresa hizo un débil esfuerzo por vender en línea en 2004, pero se retractó rápidamente después de un año de obtener ventas más bajas de las esperadas y de invertir demasiado tiempo y dinero en la actualización del inventario). Entonces ¿por qué T.J. Maxx esperó tanto para intentarlo de nuevo?

Hay varias razones. Primero, es difícil para una tienda en línea como T.J. Maxx ofrecer un inventario estable y predecible para las compras en línea. T.J. Maxx compra inventario sobrante y modas fuera de temporada de una enorme red de tiendas departamentales y fabricantes, de lo cual el 15% es mercancía que quedó del año anterior. Pero compra estos artículos en lotes mucho más pequeños que los vendedores minoristas tradicionales como Nordstrom o Macy's, ya que gran parte de su inventario consiste en artículos únicos en pequeñas cantidades. Macy's podría pedir 1,000 camisetas azules de manga larga con cremallera de la marca Under Armour de todos los tamaños desde pequeño hasta extragrande, mientras que T.J. Maxx podría tener 20 camisetas azules de manga larga con cremallera de la marca Under Armour, 30 pares de zapatos de básquetbol Nike en tamaños variados y tres pares de calcetas para fútbol soccer Adidas en tamaño extrachico. Mientras que las tiendas departamentales tradicionales tienden a comprar por temporadas, a T.J. Maxx llegan cada semana nuevas marcas y modas de diseñador. El inventario varía mucho de una tienda a la otra; nunca se sabe lo que uno encontrará al visitar una tienda T.J. Maxx. Los compradores son atraídos a las tiendas con la esperanza de que encontrarán una oferta realmente buena y que tal vez sólo esté disponible por unos cuantos días. Las marcas de ropa de alta costura como Polo Ralph Lauren o Nicole Miller no quieren ver su mercancía con



grandes descuentos en línea. Además, un escaparate en línea podría canibalizar las ventas en la tienda física, lo que también preocupaba a la gerencia.

Por otra parte, ignorar el e-commerce puede representar una pérdida de participación en el mercado ante los competidores. Y es que el e-commerce abrió las puertas a muchos más competidores para T.J. Maxx. El comprador actual de bajo presupuesto se ve bombardeado por ofertas y oportunidades de compras con descuentos de muchas más fuentes. Aquí se incluyen tiendas de descuento únicamente virtuales como Overstock.com, además de sitios como Rue LaLa y Gilt Groupe con ofertas en el corto plazo conocidas como "ventas flash". Las tiendas tipo outlet convencionales también se expandieron para ocupar 68 millones de pies cuadrados de espacio de ventas al menudeo, en comparación con 56 millones en 2006, de acuerdo con *Value Retail News*. Incluso los minoristas de lujo como Neiman Marcus y Bloomingdales han establecido outlets de descuento. La gerencia de T.J. Maxx sintió la necesidad de dar el salto a Internet.

En 2012, la empresa matriz de T.J. Maxx (TJX) compró al minorista de descuentos por Internet Sierra Trading Post para aprender a vender en línea. El nuevo sitio de T.J. Maxx trata de preservar la apariencia de sus tiendas. No basta con buscar "Nanette Lepore"; es imprescindible repasar todos los vestidos o zapatos para dama. A los compradores en línea puede o no gustarles eso. El minorista también está experimentando con su propio sitio de ventas flash conocido como Maxx Flash. A diferencia de otros sitios flash, este puede aceptar devoluciones en las tiendas y revender en ellas los artículos.

T.J. Maxx todavía no ha proporcionado métricas de desempeño para el sitio, por lo que los analistas aún no tienen una idea precisa de cuánto valor es el que se está generando. Pero es posible hacer una estimación aproximada de la contribución potencial de la plataforma a las ganancias una vez que aumente después de tres o cuatro años. Los márgenes de ganancias de las ventas en línea tienden a ser mayores por 7 puntos porcentuales en promedio a los de las tiendas convencionales. Si el margen de operación de T.J. Maxx era del 12% (como ocurrió en el año fiscal 2012) y obtuvo el 10% de sus ingresos del e-commerce, un margen de operaciones de 18% agregaría aproximadamente 45 centavos, o el 13.6%, a las ganancias del año fiscal 2014 por acción, de acuerdo con las estimaciones de la empresa de servicios financieros Sterne Agee. Una estimación más conservadora en la que el e-commerce generaría sólo el 6% de las ventas y con márgenes de 16% agregaría de todas formas 24 centavos a las ganancias por acción. En este punto, la gerencia de la empresa siente que vale la pena el riesgo de entrar de lleno al e-commerce.

Fuentes: www.tjmaxx.tjx.com, visitado el 5 de marzo de 2014; Miriam Gottfried, "Get Caught Up in T.J. Maxx's Web", *Wall Street Journal*, 1 de diciembre de 2013; Chris Reidy, "TJX: 2013 Was Another Succesful year", *Boston Globe*, 26 de febrero de 2014, y "T.J. Maxx Revisits Online Strategy", Seeking Alpha, 7 de octubre de 2013.

La historia de T.J. Maxx ilustra algunas de las formas en que los sistemas de información ayudan a las empresas a competir, así como los desafíos de buscar la estrategia de negocios correcta y cómo usar la tecnología en esa estrategia. En la actualidad las ventas minoristas son un campo de juego en extremo abarrotado, tanto en línea como en las tiendas físicas. Aun cuando T.J. Maxx es un minorista de descuentos líder, tiene muchos competidores y busca una forma de usar Internet que le ayude a trabajar con su modelo de negocios específico.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. T.J. Maxx, que forma parte del grupo TJX de tiendas minoristas, incluyendo Marshall's y Home Goods, ha sido un minorista de descuentos altamente exitoso con más de 1,000 tiendas tan solo en Estados Unidos. Su modelo de negocios depende de elegir el inventario sobrante de las tiendas departamentales y diseñadores, o de las modas del año anterior y vender a precios bajos para atraer compradores oportunistas. Ese modelo de negocios está siendo desafiado por más competidores de descuentos, tanto tiendas físicas como sitios de descuentos y "ventas flash" en Internet. A T.J. Maxx le gustaría vender más en línea debido a que los márgenes de ganancias son más altos, pero su incapacidad de proveer un inventario confiable



y estable ha impedido este esfuerzo. La empresa está haciendo otro gran esfuerzo en relación con las ventas minoristas en línea, aprendiendo de la experiencia de Sierra Trading Post, pero aún no está claro si funcionará una estrategia de negocios en línea.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿cómo se aplican los modelos de fuerzas competitivas y cadenas de valores a T.J. Maxx? Visite el sitio Web de T.J. Maxx y examine sus ofertas y facilidad de uso. ¿Cree que las ventas en Internet funcionarán para T.J. Maxx? ¿Por qué?

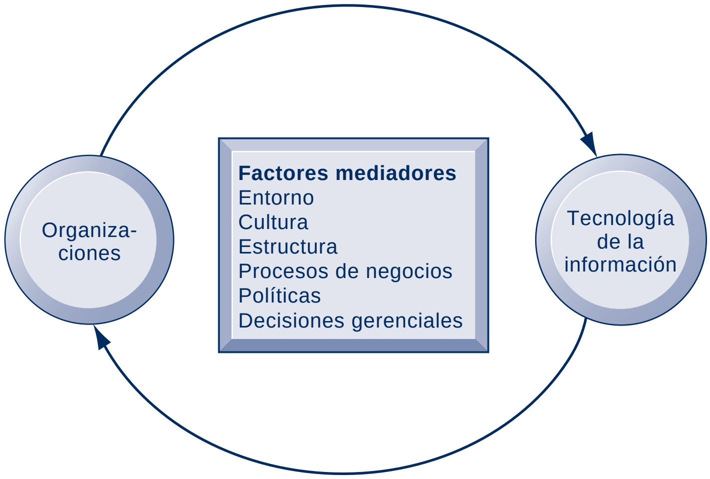
3.1 ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DE LAS ORGANIZACIONES NECESITAN CONOCER LOS GERENTES PARA CREAR Y USAR CON ÉXITO LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN?

Los sistemas de información y las organizaciones influyen entre sí. Los gerentes crean sistemas de información para dar servicio a los intereses de la empresa de negocios. Al mismo tiempo, la organización debe estar consciente y abierta a las influencias de los sistemas de información, para beneficiarse de las nuevas tecnologías.

La interacción entre la tecnología de la información y las organizaciones es compleja y se ve influenciada por muchos factores mediadores, como la estructura de la organización, los procesos de negocios, la política, la cultura, el entorno que le rodea y las decisiones gerenciales (vea la figura 3.1). Usted necesitará comprender cómo pueden los sistemas de información cambiar la vida social y laboral en su empresa. No podrá diseñar nuevos sistemas con éxito ni comprender los existentes si no entiende su propia organización de negocios.

Como gerente, usted será el que decida qué sistemas se van a crear, qué van a realizar y cómo se implementarán. Tal vez no se pueda anticipar a todas las consecuencias de estas decisiones. Algunos de los cambios que ocurren en las empresas de negocios debido a las inversiones en nueva tecnología de la información (TI) no se pueden prever y generan resultados que tal vez cumplan o no sus expectativas. ¿Quién hubiera imaginado hace 15 años, por ejemplo, que el correo electrónico y la

FIGURA 3.1 LA RELACIÓN DE DOS VÍAS ENTRE LAS ORGANIZACIONES Y LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



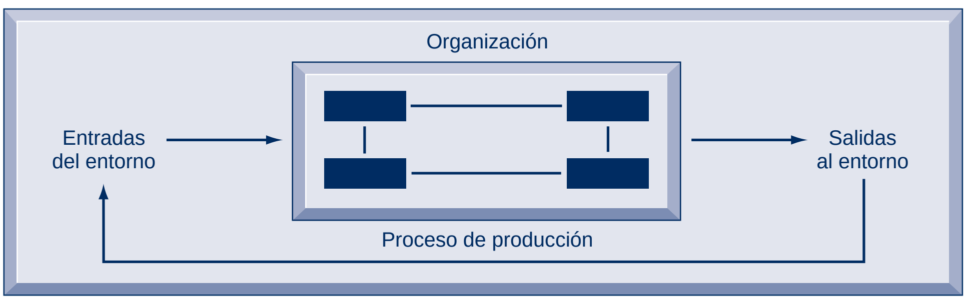
Esta compleja relación de dos vías es mediada por muchos factores, incluyendo las decisiones que tomen —o no— los gerentes. Entre otros factores que median la relación están la cultura organizacional, la estructura, las políticas, los procesos de negocios y el entorno.

mensajería instantánea se convertirían en una forma dominante de comunicación en los negocios y que muchos gerentes se verían inundados con más de 200 mensajes de correo electrónico a diario?

¿QUÉ ES UNA ORGANIZACIÓN?

Una **organización** es una estructura social formal y estable, que toma los recursos del entorno y los procesa para producir salidas. Esta definición técnica se enfoca en tres elementos de una organización. El capital y la mano de obra son los factores primarios de producción proporcionados por el entorno. La organización (la empresa) transforma estas entradas en productos y servicios en una función de producción. Los entornos consumen los productos y servicios a cambio del suministro de entradas (vea la figura 3.2).

FIGURA 3.2 DEFINICIÓN MICROECONÓMICA TÉCNICA DE LA ORGANIZACIÓN



En la definición microeconómica de las organizaciones, la empresa transforma el capital y la mano de obra (los factores primarios de producción proporcionados por el entorno) por medio del proceso de producción en productos y servicios (salidas al entorno). El entorno consume los productos y servicios, además de proporcionar el capital y la mano de obra adicionales como entradas en el lazo de retroalimentación.

Una organización es más estable que un grupo informal (como un grupo de amigos que se reúnen cada viernes para almorzar) en términos de longevidad y rutina. Las organizaciones son entidades legales serias con reglas internas y procedimientos que deben acatar las leyes. También son estructuras sociales debido a que constituyen una colección de elementos comunes, tal y como una máquina tiene una estructura: un arreglo específico de válvulas, levas, ejes y otras piezas.

Esta definición de las organizaciones es poderosa y simple, pero no es muy descriptiva ni predictiva de las organizaciones reales. Una definición más realista del comportamiento de una organización es la de un conjunto de derechos, privilegios, obligaciones y responsabilidades que se equilibran de manera delicada en un lapso de tiempo a través de los conflictos y su solución (vea la figura 3.3).

En esta visión del comportamiento de la empresa, las personas que laboran en organizaciones desarrollan formas habituales de trabajar; se apegan a las relaciones existentes y hacen arreglos con los subordinados y superiores en cuanto a la forma de realizar el trabajo, la cantidad y las condiciones de este. La mayoría de estos arreglos y sentimientos no se describen en ningún libro formal de reglas.

¿Cómo se relacionan estas definiciones de las organizaciones con la tecnología de los sistemas de información? Un punto de vista técnico de las organizaciones nos alienta a enfocarnos en la forma en que se combinan las entradas para crear salidas cuando se introducen cambios de tecnología en la compañía. La empresa se ve como algo que se puede malear de manera infinita, en donde el capital y la mano de obra se pueden sustituir entre sí con bastante facilidad. No obstante, la definición más realista del comportamiento de una organización sugiere que para crear nuevos sistemas de información, o volver a instaurar los antiguos, se requiere mucho más que un reordenamiento técnico de máquinas o de trabajadores: se necesita que algunos sistemas de información cambien el balance organizacional de los derechos, privilegios, obligaciones, responsabilidades y sentimientos que se han establecido durante un tiempo extenso.

Es posible que cambiar estos elementos requiera mucho tiempo, que sea un proceso muy perjudicial y que se necesiten más recursos para dar soporte a la capacitación y el aprendizaje. Por ejemplo, el tiempo requerido para implementar de manera efectiva un nuevo sistema de información es mucho mayor de lo que por lo general se prevé, simplemente porque hay un retardo entre la implementación de un sistema técnico y la acción de capacitar a los empleados y gerentes para que utilicen el sistema.

FIGURA 3.3 **VISTA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES**



La vista del comportamiento de las organizaciones enfatiza las relaciones grupales, los valores y las estructuras.

La transición tecnológica requiere cambios en cuanto a quién posee y controla la información, quién tiene el derecho de acceder a ella y actualizarla, y quién toma las decisiones sobre quién, dónde y cómo. Esta vista más compleja nos obliga a analizar la forma en que se diseña el trabajo y los procedimientos que se utilizan para obtener las salidas.

Las definiciones técnicas y del comportamiento de las organizaciones no son contradictorias. Más bien, se complementan entre sí. La definición técnica nos dice cómo miles de empresas en mercados competitivos combinan capital, mano de obra y tecnología de la información, mientras que el modelo del comportamiento nos lleva al interior de cada empresa para ver cómo afecta la tecnología su funcionamiento interno. La sección 3.2 describe la forma en que cada una de estas definiciones puede ser de ayuda para explicar las relaciones entre los sistemas de información y las organizaciones.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ORGANIZACIONES

Todas las organizaciones modernas tienen ciertas características. Son burocracias con divisiones bien definidas de la mano de obra y la especialización que ordenan a los especialistas en una jerarquía de autoridad, en la cual todos tienen que rendirle cuentas a alguien y la autoridad se limita a las acciones específicas gobernadas por reglas o procedimientos abstractos. Estas reglas crean un sistema imparcial y universal de toma de decisiones. Las organizaciones tratan de contratar y promover a los empleados con base en sus cualidades técnicas y profesionalismo (no a sus conexiones personales). La organización se ocupa del principio de la eficiencia: maximizar la salida mediante el uso de entradas limitadas. Otras características de las organizaciones incluyen sus procesos de negocios, la cultura y las políticas organizacionales, los entornos que las rodean, su estructura, objetivos, circunscripciones y estilos de liderazgo. Todas estas características afectan los tipos de sistemas de información que utilizan las organizaciones.

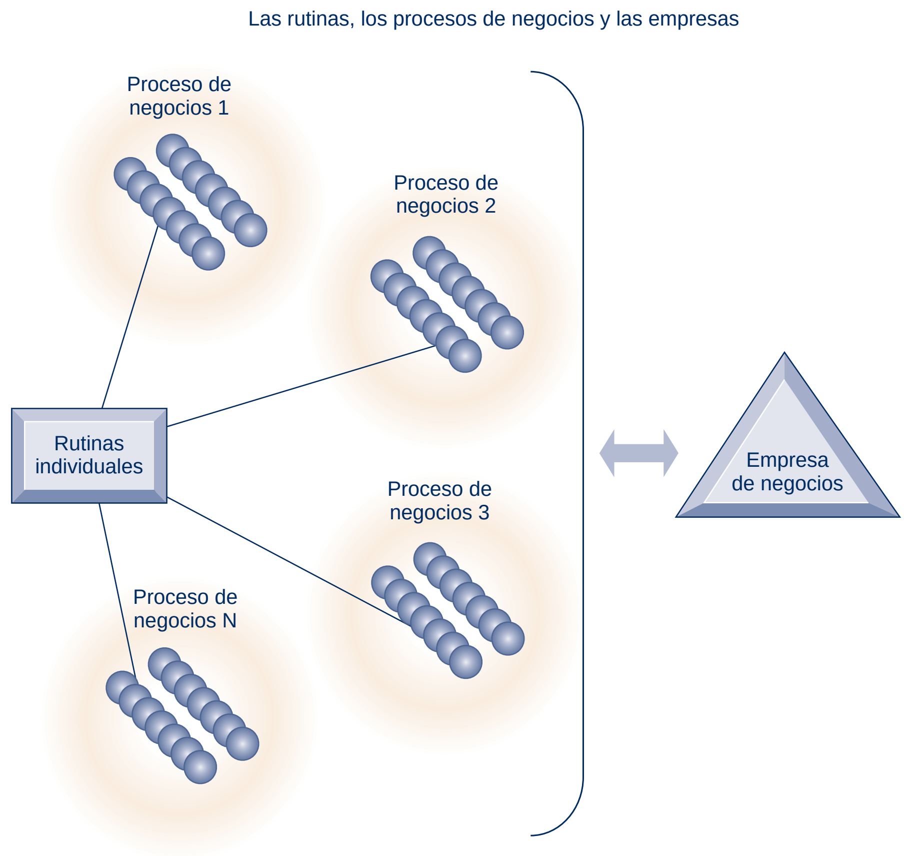
Rutinas y procesos de negocios

Todas las organizaciones, entre ellas las empresas de negocios, se vuelven muy eficientes con el tiempo debido a que los individuos en la empresa desarrollan **rutinas** para producir bienes y servicios. Las rutinas —conocidas algunas veces como *procedimientos estándar de operación*— son reglas, procedimientos y prácticas precisas que se han desarrollado para enfrentarse con casi todas las situaciones esperadas. A medida que los empleados aprenden estas rutinas, se vuelven muy productivos y eficientes, y al paso del tiempo la empresa puede reducir sus costos, conforme aumenta la eficiencia. Por ejemplo, cuando usted visita el consultorio de un médico, las recepcionistas tienen un grupo bien desarrollado de rutinas para recopilar información básica de usted; las enfermeras siguen un conjunto distinto de rutinas para prepararlo para la entrevista con un médico y este se basa en una serie bien desarrollada de rutinas para diagnosticarlo. Los *procesos de negocios*, que presentamos en los capítulos 1 y 2, son conjuntos de dichas rutinas. A su vez, una empresa es un conjunto de procesos de negocios (figura 3.4).

Políticas organizacionales

Las personas en las organizaciones ocupan distintos puestos con diferentes especialidades, problemas y perspectivas. Como resultado, es natural que tengan puntos de vista divergentes en cuanto a la forma en que se deben distribuir los recursos, las recompensas y los castigos. Estas diferencias importan tanto a los gerentes como a los empleados, y provocan una lucha política por los recursos, competencia y conflictos dentro de toda organización. La resistencia política es una de las grandes dificultades de provocar un cambio organizacional: en particular, el desarrollo de nuevos sistemas de información. Casi todas las inversiones grandes en sistemas de información que realiza una empresa

FIGURA 3.4 LAS RUTINAS, LOS PROCESOS DE NEGOCIOS Y LAS EMPRESAS



Todas las organizaciones se componen de rutinas y comportamientos individuales, un conjunto del cual se forma un proceso de negocios. Un conjunto de procesos de negocios conforma la empresa. Las aplicaciones de los nuevos sistemas de información requieren que las rutinas individuales y los procesos de negocios cambien para obtener altos niveles de desempeño organizacional.

y que provocan cambios considerables en la estrategia, los objetivos de negocios, los procesos de negocios y los procedimientos, se vuelven eventos con carga política. Los gerentes que saben cómo trabajar con las políticas de una organización serán más exitosos que los menos hábiles para implementar nuevos sistemas de información. En este libro usted encontrará muchos ejemplos de casos en los que las políticas internas vencieron a los mejores planes para un sistema de información.

Cultura organizacional

Todas las organizaciones tienen suposiciones fundamentales, invulnerables e incuestionables (por los miembros) que definen sus metas y productos. La cultura organizacional abarca este conjunto de suposiciones sobre los productos que debe elaborar la organización, cómo debe crearlos, en dónde y para quién. Por lo general, estas suposiciones culturales se dan totalmente por sentado y es raro que se anuncien en forma pública o se hable de ellas. Los procesos de negocios —la verdadera forma en que las empresas producen valor— se resguardan en la cultura de la organización.

Usted puede ver la cultura organizacional en acción si analiza los alrededores de su colegio o universidad. Algunos supuestos fundamentales de la vida universitaria son que los profesores saben más que los estudiantes, la razón por la que los alumnos asisten a la escuela es para aprender, y seguir un programa sistemático. La cultura organizacional es una poderosa fuerza unificadora que restringe el conflicto político y promueve

la comprensión común, el acuerdo sobre los procedimientos y las prácticas comunes. Si todos compartimos las mismas suposiciones culturales básicas, es más probable estar de acuerdo en otras cuestiones.

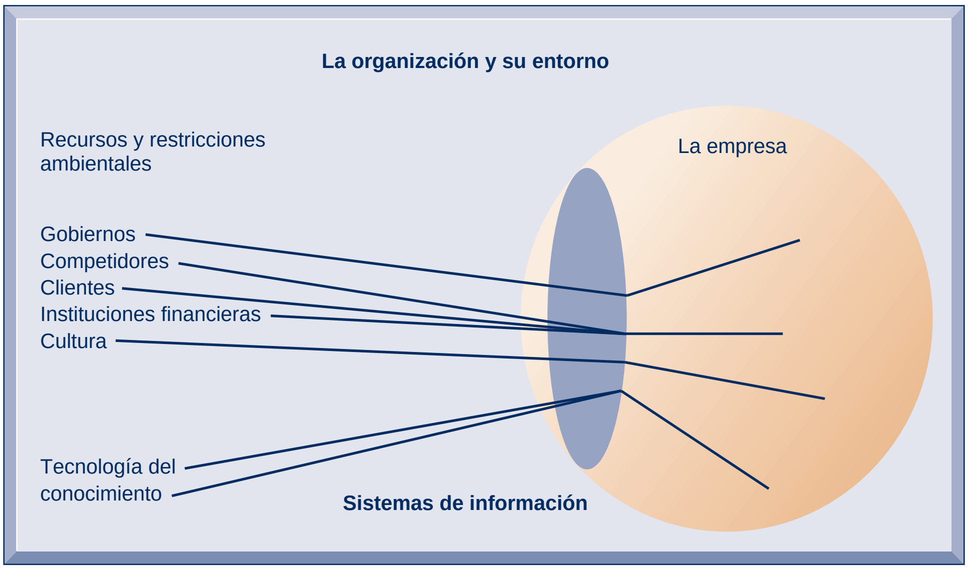
Al mismo tiempo, la cultura organizacional es una poderosa limitación sobre el cambio, en especial el tecnológico. La mayoría de las organizaciones harían casi cualquier cosa por no tener que modificar las suposiciones básicas. Usualmente, cualquier cambio tecnológico que amenace las suposiciones culturales comunes se enfrenta a una gran resistencia. Sin embargo, hay veces en que la única forma razonable de que una empresa avance es emplear una nueva tecnología que se oponga de manera directa a una cultura organizacional existente. Cuando esto ocurre, es común que la tecnología se estanque mientras la cultura se ajusta con lentitud.

Entornos organizacionales

Las organizaciones residen en entornos de los que obtienen recursos y a los que suministran bienes y servicios. Éstas tienen una relación recíproca con los entornos. Por una parte, las organizaciones están abiertas a, y dependen de, el entorno social y físico que las rodea. Sin recursos humanos y financieros —personas dispuestas a trabajar de manera confiable y consistente por un sueldo o ingreso fijo proveniente de los clientes— las organizaciones no podrían existir. Deben responder a las leyes y otros requerimientos impuestos por el gobierno, así como a las acciones de los clientes y competidores. Por otra parte, las organizaciones pueden influir en sus entornos. Por ejemplo, las empresas de negocios forman alianzas con otros negocios para predisponer el proceso político; se anuncian para influenciar al cliente de manera que acepte sus productos.

La figura 3.5 ilustra el rol de los sistemas de información para ayudar a las organizaciones a percibir cambios en sus entornos, y ayudar a que las organizaciones actúen sobre ellos. Los sistemas de información son instrumentos clave para la *exploración*

FIGURA 3.5 LOS ENTORNOS Y LAS ORGANIZACIONES TIENEN UNA RELACIÓN RECÍPROCA



Los entornos modelan lo que las organizaciones son capaces de hacer, pero pueden influir en sus entornos y decidir cambiarlos por completo. La tecnología de la información desempeña un rol crítico al ayudar a las organizaciones a percibir el cambio en su entorno y a actuar en él.

ambiental, que ayuda a los gerentes a identificar los cambios externos que podrían requerir una respuesta de la organización.

Por lo general, los entornos cambian con mucha más rapidez que las organizaciones. Las nuevas tecnologías, los nuevos productos, además de los gustos y valores cambiantes del público (muchos de los cuales producen nuevas regulaciones gubernamentales) ejercen presión sobre la cultura, las políticas y las personas de una organización. La mayoría de las organizaciones son incapaces de adaptarse a un entorno que cambia rápidamente. La inercia integrada a los procedimientos estándar de operación de una empresa, el conflicto político generado por los cambios en el orden existente y la amenaza para los valores culturales muy controlados, son factores que impiden que las organizaciones realicen cambios considerables. Las empresas jóvenes por lo general carecen de los recursos para sostener incluso periodos cortos de tiempos problemáticos. No es sorpresa que sólo el 10% de las compañías en la lista Fortune 500 de 1919 aún existan.

Tecnologías perjudiciales: puesta en práctica. Algunas veces surge una tecnología con innovaciones que cambian de manera radical el panorama de los negocios y su entorno. A estas tecnologías se les conocen de manera informal como "perjudiciales" (Christensen, 2003). ¿Qué hace que una tecnología sea perjudicial? En algunos casos, las **tecnologías perjudiciales** son productos sustitutos que tienen el mismo desempeño o incluso mejor (a menudo superior) que cualquier artículo que se produzca actualmente. El automóvil sustituyó al carruaje tirado por caballos; el procesador de palabras a la máquina de escribir; el iPod de Apple a los reproductores de CD portátiles; la fotografía digital a los rollos de película.

En estos casos, industrias completas quedan en quiebra; en otros, las tecnologías perjudiciales tan sólo extienden el mercado, por lo general con menos funcionalidad y mucho menos costo que los productos existentes. En un momento dado se convierten en competidores de bajo costo para lo que se vendía antes. Las unidades de disco son un ejemplo: las pequeñas unidades de disco duro que se utilizan en las PC extendieron el mercado de este producto al ofrecer almacenamiento digital económico para pequeños archivos. Con el tiempo, las unidades pequeñas de disco duro de PC se convirtieron en el segmento más grande del mercado de las unidades de disco.

Algunas empresas son capaces de crear estas tecnologías y participar en ellas para obtener ganancias; otras aprenden rápido y adaptan sus negocios; otras más quedan arrasadas debido a que sus productos, servicios y modelos de negocios se vuelven obsoletos. ¡Pueden ser muy eficientes para realizar lo que ya no se necesita! También hay casos en los que ninguna empresa se beneficia y todas las ganancias van al consumidor (las empresas no pueden capturar ninguna). La tabla 3.1 describe algunas tecnologías perjudiciales del pasado.

Las tecnologías perjudiciales son engañosas. Las empresas que inventan las tecnologías perjudiciales como "primeros participantes" no siempre se benefician si carecen de los recursos para explotar la tecnología o no ven la oportunidad. El equipo MITS Altair 8800 se conoce popularmente como la primera PC, pero sus inventores no aprovecharon su estatus de primeros participantes. Los segundos participantes, denominados "participantes rápidos", como IBM y Microsoft, cosecharon las recompensas. Los cajeros automáticos (ATM) de Citibank revolucionaron la banca minorista pero otros bancos los copiaron. Ahora todos los bancos usan cajeros ATM y los beneficios son en primera instancia para los consumidores.

Estructura organizacional

Todas las organizaciones tienen una estructura o forma. La clasificación de Mintzberg, que se describe en la tabla 3.2, identifica cinco tipos de estructura organizacional (Mintzberg, 1979).

Los tipos de sistemas de información que se encuentran en una empresa de negocios —y la naturaleza de los problemas con estos sistemas— reflejan a menudo el tipo de estructura organizacional. Por ejemplo, en una burocracia profesional como un hospital, es común encontrar sistemas paralelos de registros de pacientes, uno elaborado

TABLA 3.1 TECNOLOGÍAS PERJUDICIALES: GANADORES Y PERDEDORES

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GANADORES Y PERDEDORES
Chips de microprocesadores (1971)	Miles y en un momento dado millones de transistores en un chip de silicio	Ganan las empresas de microprocesadores (Intel, Texas Instruments) y pierden las empresas de transistores (GE).
Computadoras personales (1975)	Computadoras de escritorio pequeñas y económicas, pero totalmente funcionales	Los fabricantes de equipos PC (HP, Apple, IBM) y los fabricantes de chips prosperan (Intel), mientras que las empresas de equipos mainframe (IBM) y minicomputadoras (DEC) pierden.
Fotografía digital (1975)	Uso de chips sensores de imágenes CCD (dispositivo de acoplamiento de carga) para grabar imágenes	Los fabricantes de CCD y las empresas de cámaras tradicionales ganan, los fabricantes de productos de filmación pierden.
World Wide Web (1989)	Base de datos global de archivos y "páginas" digitales disponibles de manera instantánea	Los propietarios de contenido en línea y noticias se benefician, mientras que las editoriales tradicionales (periódicos, revistas, televisión por difusión) pierden.
Servicios de música, video y televisión por Internet (1998)	Almacenes de música descargable, video, transmisiones de televisión en Web	Los propietarios de las plataformas de Internet, los proveedores de telecomunicaciones que poseen la red troncal de Internet (AT&T, Verizon) y los proveedores de servicios de Internet locales ganan, mientras que los proveedores de contenido y los vendedores minoristas con tiendas físicas pierden (Tower Records, Blockbuster).
Algoritmo PageRank	Método para clasificar páginas Web en términos de su popularidad para complementar la búsqueda Web mediante términos clave	Google es el ganador (es dueño de la patente), mientras que los motores de búsqueda de palabras clave tradicionales (Alta Vista) pierden.
Software como servicio Web	Uso de Internet para proveer acceso remoto al software en línea	Las compañías de servicios de software en línea (Salesforce.com) ganan, mientras que las compañías de software tradicional "en caja" (Microsoft, SAP, Oracle) pierden.

por la administración, otro por los médicos y otro por el personal profesional como las enfermeras y las trabajadoras sociales. En las pequeñas empresas es común encontrar sistemas mal diseñados que se desarrollan con prisa y a menudo se sobrepasa su utilidad con rapidez. En las enormes empresas con varias divisiones que operan en cientos de lugares, es común descubrir que no hay un solo sistema de información integrador, sino que cada localidad o división tiene su propio conjunto de sistemas de información.

TABLA 3.2 ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES

TIPO ORGANIZACIONAL	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Estructura empresarial	Empresa joven y pequeña en un entorno que cambia con rapidez. Tiene una estructura simple y es administrada por un empresario que se desempeña como su único director general.	Pequeño negocio que inicia operaciones
Burocracia de máquina	Gran burocracia existente en un entorno que cambia con lentitud y genera productos estándar. Está dominada por un equipo de administración centralizado y una toma de decisiones centralizada.	Empresa de manufactura mediana
Burocracia divisionalizada	Combinación de varias burocracias de máquina, cada una de las cuales genera un producto o servicio distinto, encabezadas por unas oficinas generales.	Empresas Fortune 500, como General Motors
Burocracia profesional	Organización basada en el conocimiento, donde los bienes y servicios dependen de la experiencia y el conocimiento de los profesionales. Está dominada por jefes de departamento con una autoridad centralizada débil.	Despachos legales, sistemas escolares, hospitales
Adhocracia	Organización de fuerza de trabajo que debe responder a los entornos que cambian con rapidez. Consiste en grupos extensos de especialistas organizados en equipos multidisciplinarios de corta duración, y tiene una administración central débil.	Empresas de consultoría, como Rand Corporation

Otras características organizacionales

Las organizaciones tienen objetivos y utilizan distintos medios para lograrlos. Algunas establecen objetivos coactivos (por ejemplo, las prisiones); otras, utilitarios (las empresas de negocios). Otras más tienen metas normativas (universidades, grupos religiosos). Las organizaciones también dan servicio a distintos grupos o tienen diferentes circunscripciones; algunas benefician en primera instancia a sus miembros, otras, a los clientes, a los accionistas o al público. La naturaleza del liderazgo difiere de manera considerable de una organización a otra: algunas organizaciones pueden ser más democráticas o autoritarias que otras. Otra forma en que difieren las organizaciones es en las tareas que realizan y la tecnología que emplean. La actividad primordial de algunas organizaciones es realizar tareas de rutina que se pueden reducir a reglas formales, las cuales requieren poco juicio (como la fabricación de piezas automotrices), mientras que la de otras (como las empresas de consultoría) es trabajar con tareas que no son rutinarias.

3.2 ¿CUÁL ES EL IMPACTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES?

Los sistemas de información se han convertido en herramientas integrales en línea e interactivas, muy involucradas en las operaciones minuto a minuto y en el proceso de toma de decisiones de las grandes organizaciones. Durante la última década los sistemas de información han alterado de manera fundamental la economía de las organizaciones, además de aumentar en forma considerable las posibilidades de ordenar el trabajo. Las teorías y conceptos de la economía y la sociología nos ayudan a comprender los cambios provocados por la TI.

IMPACTOS ECONÓMICOS

Desde el punto de vista de la economía, la TI cambia tanto los costos relativos del capital como los de la información. La tecnología de los sistemas de información se puede ver como un factor de producción sustituible por capital y mano de obra tradicionales. A medida que disminuye el costo de la tecnología de la información, se sustituye la mano de obra, que a través de la historia ha sido un costo que se eleva. Por ende, la tecnología de la información debería producir una reducción en el número de gerentes de nivel medio y trabajadores de oficina, a medida que la tecnología de la información sustituye su mano de obra.

A medida que disminuye el costo de la tecnología de la información, también sustituye otras formas de capital, como edificios y maquinaria, que siguen siendo relativamente costosos. Así, con el paso del tiempo, lo ideal sería que los gerentes incrementaran sus inversiones en TI, debido a que su costo disminuye en relación con otras inversiones de capital.

La TI también afecta el costo y la calidad de la información, además de cambiar su economía. La tecnología de la información ayuda a las empresas a contraer su tamaño, ya que puede reducir los costos de las transacciones, que son en los que incurre una empresa al comprar en el mercado lo que no puede fabricar por sí misma. De acuerdo con la **teoría del costo de transacción**, las empresas y los individuos buscan economizar en cuanto a los costos de las transacciones, al igual que en los de producción. Es caro usar los mercados debido a costos como los de localizar y comunicarse con los proveedores distantes, supervisar el cumplimiento del contrato, comprar seguros, obtener información sobre los productos, etc. (Coase, 1937; Williamson, 1985). Por tradición, las empresas han tratado de reducir los costos de transacción por medio de la integración vertical, al aumentar su tamaño, contratar más empleados y comprar sus propios proveedores y distribuidores, como solían hacerlo General Motors y Ford.

La tecnología de la información, en especial el uso de las redes, puede ayudar a las empresas a reducir el costo de participación en el mercado (costos de transacción), lo

cual hace que valga la pena para las empresas realizar contratos con proveedores externos en vez de usar recursos internos. Como resultado, las empresas pueden reducir su tamaño (número de empleados) debido a que es mucho menos costoso externalizar el trabajo hacia un mercado competitivo en vez de contratar empleados.

Por ejemplo, mediante el uso de vínculos de computadora para proveedores externos, los fabricantes automotrices como Chrysler, Toyota y Honda pueden economizar al obtener más de 70% de sus piezas del exterior. Los sistemas de información hacen posible que empresas como Cisco Systems y Dell Inc. externalicen su producción para contratar fabricantes como Flextronics, en vez de manufacturar ellos mismos sus productos.

A medida que bajan los costos de transacción, debe disminuir el tamaño de la empresa (el número de empleados) debido a que es más fácil y económico para ésta contratar la compra de bienes y servicios en el mercado, en vez de fabricar el producto u ofrecer el servicio por su cuenta. El tamaño de la empresa puede permanecer constante o contraerse, incluso a medida que la compañía aumenta sus ingresos. Por ejemplo, cuando la empresa Eastman Chemical Company se separó de Kodak en 1994, obtuvo un ingreso de $3,300 millones con 24,000 empleados de tiempo completo. En 2013 generó más de $9,300 millones en ingresos con sólo 14,000 empleados.

La tecnología de la información también puede reducir los costos administrativos internos. De acuerdo con la **teoría de la agencia**, la empresa se ve como un "nexo de contratos" entre individuos con sus propios intereses, en vez de como una entidad unificada que maximiza costos (Jensen y Meckling, 1976). Un principal (propietario) emplea "agentes" (empleados) para que realicen trabajo a su favor. Sin embargo, los agentes necesitan una supervisión y administración constantes; de no ser así, tenderán a perseguir sus propios intereses en vez de los de los propietarios. A medida que aumenta el tamaño y alcance de las empresas, los costos de la agencia o de coordinación se elevan, debido a que los propietarios deben esforzarse cada vez más en la supervisión y administración de los empleados.

La tecnología de la información, al reducir los costos de adquirir y analizar la información, permite que las organizaciones reduzcan los costos de agencia, ya que es más fácil para los gerentes supervisar a un mayor número de empleados. Al reducir los costos de administración en general, la tecnología de la información permite a las empresas aumentar sus ingresos, al tiempo que se reduce el número de gerentes de nivel medio y empleados de oficina. Hemos visto ejemplos en capítulos anteriores donde la tecnología de la información expandió el poder y el alcance de las pequeñas organizaciones al permitirles realizar actividades de coordinación como el procesamiento de pedidos, o mantener la cuenta del inventario con muy pocos empleados de oficina y gerentes.

Puesto que la TI reduce los costos de agencia y de transacción para las empresas, lo común es que con el tiempo el tamaño de la empresa se reduzca, a medida que se invierte más capital en TI. Las empresas deberían tener menos gerentes y es probable que los ingresos por empleado aumenten con el tiempo.

IMPACTOS ORGANIZACIONALES Y DEL COMPORTAMIENTO

Las teorías basadas en la sociología de las organizaciones complejas también proveen cierta comprensión en cuanto a cómo y por qué las empresas cambian con la implementación de nuevas aplicaciones de TI.

La TI aplana las organizaciones

Las organizaciones burocráticas extensas, que se desarrollaron en gran parte antes de la era de las computadoras, son a menudo ineficientes, lentas para el cambio y menos competitivas que las organizaciones recién creadas. Algunas de estas organizaciones grandes han reducido su tamaño, junto con el número de empleados y niveles en sus jerarquías organizacionales.

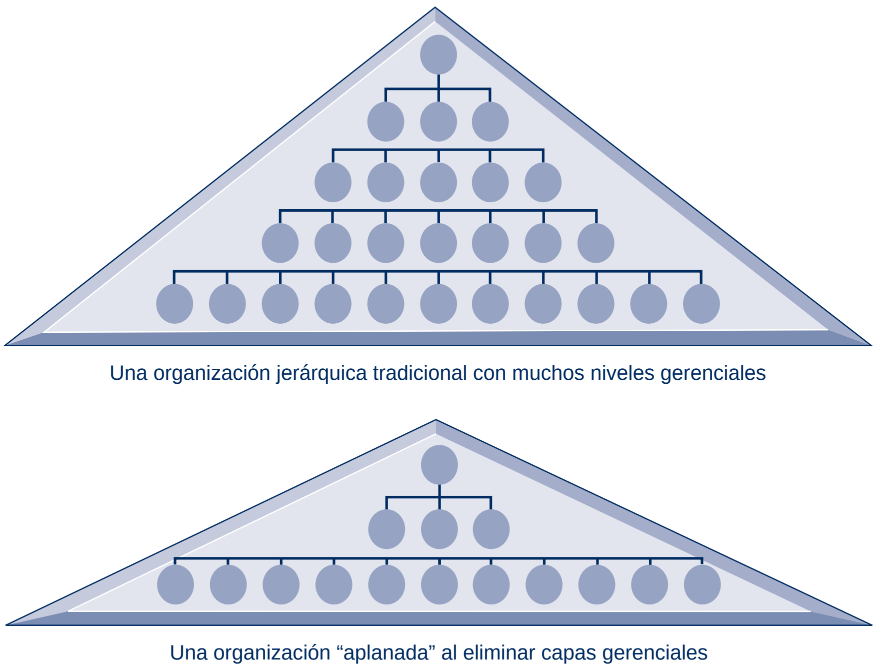
Los investigadores del comportamiento han desarrollado la teoría de que la tecnología de la información facilita el aplanamiento de las jerarquías, al ampliar la distribución de la información para facultar a los empleados de menor nivel e incrementar la eficiencia gerencial (vea la figura 3.6). La TI empuja los derechos de tomar decisiones más hacia abajo en la organización, ya que los empleados de menor nivel reciben la información que necesitan para tomar decisiones sin necesidad de supervisión (este otorgamiento de poderes también es posible debido a los niveles educativos más altos entre la fuerza laboral, con lo cual los empleados tienen la capacidad de tomar decisiones inteligentes). Dado que ahora los gerentes reciben información mucho más precisa a tiempo, son más rápidos para tomar decisiones y, por ende, se requieren menos gerentes. Los costos de administración disminuyen como un porcentaje de los ingresos, y la jerarquía se vuelve mucho más eficiente.

Estos cambios significan que el espacio de control de la gerencia también se ha ampliado al permitir que los gerentes de nivel superior administren y controlen más trabajadores distribuidos a mayores distancias. Como resultado de estos cambios, muchas empresas han eliminado miles de gerentes de nivel medio.

Organizaciones posindustriales

Las teorías posindustriales que se basan más en la historia y la sociología que en la economía también apoyan la noción de que la TI debe aplanar las jerarquías. En las sociedades posindustriales la autoridad depende cada vez más del conocimiento y la competencia, y no simplemente de las posiciones formales. Por ende, la forma de las organizaciones se aplana debido a que los trabajadores profesionales tienden a administrarse por su cuenta, y la toma de decisiones se debe volver menos centralizada a medida que el conocimiento y la información se esparcen más por toda la empresa (Drucker, 1988).

FIGURA 3.6 APLANAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES



Los sistemas de información pueden reducir la cantidad de niveles en una organización al proveer a los gerentes de información para supervisar mayores cantidades de trabajadores y otorgar a los empleados de menor nivel una mayor autoridad en la toma de decisiones.

La tecnología de la información puede alentar a las organizaciones con fuerzas de trabajo en red, en la cual se reúnen grupos de profesionales —ya sea cara a cara o por medios electrónicos— durante periodos cortos de tiempo para realizar una tarea específica (por ejemplo, diseñar un nuevo automóvil); una vez realizada la tarea, los individuos se unen a otras fuerzas de trabajo. El servicio de consultoría global de Accenture es un ejemplo. Muchos de sus 293,000 empleados se desplazan de una ubicación a otra para trabajar en proyectos dentro de las ubicaciones de los clientes en más de 56 distintos países.

¿Quién se asegura de que los equipos autoadministrados no vayan en la dirección equivocada? ¿Quién decide qué persona trabaja en cuál equipo y por cuánto tiempo? ¿Cómo pueden los gerentes evaluar el desempeño de alguien que cambia de equipo en forma constante? ¿Cómo saben las personas hacia dónde se dirigen sus carreras profesionales? Se requieren nuevas metodologías para evaluar, organizar e informar a los trabajadores, y no todas las compañías pueden hacer efectivo el trabajo virtual.

Comprensión de la resistencia organizacional al cambio

Los sistemas de información terminan relacionándose de manera estrecha en las políticas organizacionales debido a que influyen en el acceso a un recurso clave: es decir, la información. Los sistemas de información pueden afectar a quién hace qué a quiénes, cuándo, dónde y cómo en una organización. Muchos de los nuevos sistemas de información requieren cambios en las rutinas personales e individuales que pueden ser dolorosos para aquellos que están involucrados, además de que se debe volver a capacitar a los empleados y se requiere un esfuerzo adicional que puede o no verse compensado. Puesto que los sistemas de información cambian de manera potencial la estructura de una organización, su cultura, sus procesos de negocios y su estrategia, a menudo hay una resistencia considerable a estos sistemas al momento de introducirlos.

Existen varias formas de visualizar la resistencia organizacional. La investigación sobre la resistencia organizacional a la innovación indica que hay cuatro factores fundamentales: la naturaleza de la innovación de TI, la estructura de la organización, la cultura de las personas en la organización y las tareas impactadas por la innovación (vea la figura 3.7). Aquí, los cambios en la tecnología se absorben, interpretan, desvían y vencen mediante los arreglos de tareas, estructuras y personas de la organización. En este modelo la única forma de realizar el cambio es modificar al mismo tiempo la tecnología, las tareas, la estructura y a las personas. Otros autores han hablado sobre la necesidad de "descongelar" a las organizaciones antes de introducir una innovación, implementarla con rapidez y "volver a congelar" o institucionalizar el cambio (Kolb, 1970).

Como la resistencia organizacional al cambio es tan poderosa, muchas inversiones en tecnología de la información luchan por mantenerse a flote y no incrementan la productividad. En realidad, la investigación sobre las deficiencias en la implementación de proyectos demuestra que la razón más común de que los proyectos grandes no tengan éxito al tratar de alcanzar sus objetivos no es que la tecnología falle, sino la resistencia organizacional y política al cambio. El capítulo 14 analiza con detalle esta cuestión. Por lo tanto, como gerente involucrado en las futuras inversiones en TI, su habilidad para trabajar con las personas y organizaciones es tan importante como su conciencia y conocimiento técnico.

INTERNET Y LAS ORGANIZACIONES

Internet, en especial World Wide Web, tiene un impacto importante en las relaciones entre muchas empresas y entidades externas, e incluso sobre la organización de los procesos de negocios dentro de una empresa. Internet incrementa la accesibilidad, el almacenamiento y la distribución tanto de la información como del conocimiento para las organizaciones. En esencia, Internet es capaz de reducir drásticamente los costos de transacción y de agencia a que se enfrenta la mayoría de las organizaciones. Por

FIGURA 3.7 LA RESISTENCIA ORGANIZACIONAL A LAS INNOVACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN



La implementación de los sistemas de información tiene consecuencias para los arreglos de tareas, las estructuras y las personas. De acuerdo con este modelo, para implementar el cambio hay que modificar al mismo tiempo los cuatro componentes.

ejemplo, ahora las empresas de correduría y los bancos en Nueva York pueden ofrecer sus manuales de procedimientos de operación internos a sus empleados en ubicaciones distantes con sólo publicarlos en el sitio Web corporativo, lo que les ahorra millones de dólares en costos de distribución. Una fuerza de ventas global puede recibir actualizaciones de información de precios de los productos casi al instante por Web o instrucciones de la gerencia por correo electrónico o mensajes de texto en smartphones o laptops móviles. Los distribuidores de algunos grandes minoristas pueden acceder directamente a los sitios Web internos de esos vendedores para buscar la información más reciente de ventas, e iniciar pedidos de reabastecimiento al instante.

Las empresas están reconstruyendo rápidamente algunos de sus procesos de negocios clave con base en la tecnología de Internet, además de que dicha tecnología se está convirtiendo en un componente clave de sus infraestructuras de TI. Si el trabajo en red anterior sirve como guía, tendrá como resultado la simplificación de los procesos de negocios, menos empleados, y organizaciones mucho más planas que en el pasado.

IMPLICACIONES PARA EL DISEÑO Y LA COMPRENSIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para ofrecer beneficios genuinos hay que construir los sistemas de información con una clara comprensión de la organización en la que se van a utilizar. En nuestra experiencia, los factores organizacionales centrales que se deben considerar al planear un nuevo sistema son:

- El entorno en que debe funcionar la organización
- La estructura de la organización: jerarquía, especialización, rutinas y procesos de negocios
- La cultura y las políticas de la organización
- El tipo de organización y su estilo de liderazgo

- Los principales grupos de interés afectados por el sistema y las posturas de los trabajadores que utilizarán el sistema
- Los tipos de tareas, decisiones y procesos de negocios en los que el sistema de información está diseñado para ayudar

3.3 ¿CÓMO AYUDAN EL MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS DE PORTER, EL MODELO DE LA CADENA DE VALOR, LAS SINERGIAS, LAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y LA ECONOMÍA DE REDES, A QUE LAS EMPRESAS DESARROLLEN ESTRATEGIAS COMPETITIVAS MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN?

En casi cualquier industria que usted examine, descubrirá que a algunas empresas les va mejor que a otras. Casi siempre hay una empresa que sobresale. En la industria automotriz, Toyota se considera una empresa destacada. En las ventas al detalle exclusivas en línea, Amazon es el líder; en las ventas al detalle convencionales Walmart, el minorista más grande en la Tierra, es el líder. En la música en línea, a iTunes de Apple se le considera el número uno con más de 60% del mercado de música descargada, y en la industria relacionada con los reproductores de música digitales, el iPod va a la cabeza. En la búsqueda Web, Google se considera el líder.

Se dice que a las empresas que "les va mejor" que a otras tienen una ventaja competitiva sobre las demás: o tienen acceso a recursos especiales y las demás no, o comúnmente pueden utilizar los medios disponibles con más eficiencia; por lo general, se debe a que tienen un conocimiento superior y mejores activos de información. En todo caso, les va mejor en términos de crecimiento de sus ingresos, rentabilidad o crecimiento de su productividad (eficiencia), todo lo cual se traduce, en última instancia y a la larga, en una valuación superior en el mercado de valores que sus competidores.

Pero ¿por qué a unas empresas les va mejor que a otras y cómo logran una ventaja competitiva? ¿Cómo puede usted analizar una empresa e identificar sus ventajas estratégicas? ¿Cómo puede desarrollar una ventaja estratégica para su propia empresa? Y, ¿cómo contribuyen los sistemas de información a las ventajas estratégicas? Una respuesta a esa pregunta es el modelo de las fuerzas competitivas de Michael Porter.

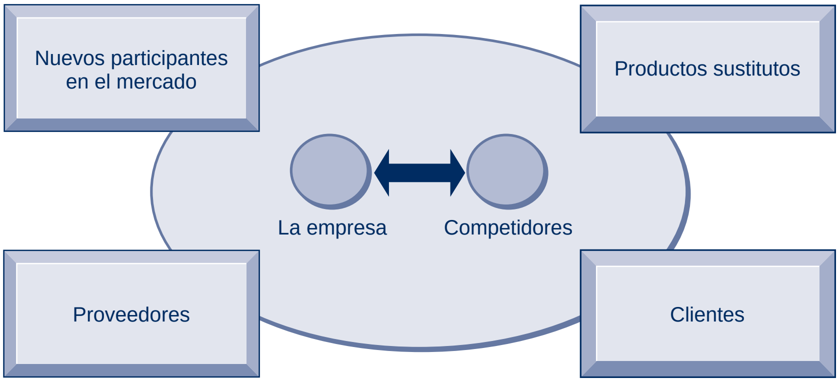
MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS DE PORTER

Sin duda, el modelo más utilizado para comprender la ventaja competitiva es el **modelo de fuerzas competitivas** de Michael Porter (vea la figura 3.8). Este modelo proporciona una visión general de la empresa, sus competidores y el ambiente que la rodea. Al principio de este capítulo describimos la importancia del ámbito de una empresa y la dependencia de las empresas en cuanto a dicho entorno. El modelo de Porter trata del entorno de negocios general de la empresa. En este modelo hay cinco fuerzas competitivas que dan forma al destino de la empresa.

Competidores tradicionales

Todas las empresas comparten espacio de mercado con otros competidores que continuamente están ideando nuevas maneras más eficientes de producir mediante la introducción de nuevos productos y servicios, además de que intentan atraer clientes al desarrollar sus marcas e imponer a sus clientes los costos de cambiar.

FIGURA 3.8 MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS DE PORTER



En el modelo de fuerzas competitivas de Porter, la posición estratégica de la empresa y sus tácticas se determinan no sólo mediante la competencia directa tradicional, sino también mediante otras cuatro fuerzas en el entorno de la industria: nuevos participantes en el mercado, productos sustitutos, clientes y proveedores.

Nuevos participantes en el mercado

En una economía libre con mano de obra móvil y recursos financieros, siempre hay nuevas compañías que entran al mercado. En algunas industrias las barreras para entrar son muy bajas, mientras que en otras el acceso es muy difícil. Por ejemplo, es bastante fácil empezar un negocio de pizza o casi cualquier comercio pequeño de ventas al detalle, pero es mucho más costoso y difícil entrar al negocio de los chips de computadora, puesto que tiene mayores costos de capital y requiere experiencia y conocimiento considerables, que son difíciles de obtener. Las nuevas compañías tienen varias ventajas posibles. No se encierran en viejas plantas y equipo; a menudo contratan trabajadores más jóvenes que son menos costosos y tal vez más innovadores; no se agobian con nombres de marcas desgastados y viejos, y están "más hambrientos" (tienen más motivación) que los ocupantes tradicionales de una industria. Estas ventajas también son sus debilidades: dependen de un financiamiento externo para nuevas plantas y equipo, lo cual puede ser costoso, además tienen una fuerza de trabajo menos experimentada y muy poco reconocimiento de marca.

Productos y servicios sustitutos

En casi cualquier industria existen sustitutos que sus clientes podrían usar si sus precios aumentan demasiado. Las recientes tecnologías crean nuevos sustitutos todo el tiempo. El etanol puede suplir a la gasolina en los autos; el aceite vegetal al combustible diesel en los camiones, y la energía del viento, solar, de carbón e hidráulica, a la generación de electricidad industrial. Asimismo, el servicio telefónico de Internet e inalámbrico puede suplir al servicio telefónico tradicional y, desde luego, un servicio de música por Internet que le permita descargar pistas en un iPod o smartphone puede remplazar a las tiendas de música basadas en CDs. Cuantos más productos y servicios suplentes existan en su industria, menor será el control que pueda ejercer sobre los precios y menores serán sus márgenes de ganancia.

Clientes

Una compañía rentable depende en gran medida de su habilidad para atraer y retener a sus clientes (al tiempo que se los niega a los competidores), y de cobrar precios altos. El poder de los clientes aumenta si pueden cambiar con facilidad a los productos y servicios de un competidor, o si pueden forzar a que una empresa y sus contrincantes compitan sobre el precio solamente en un mercado transparente en el que exista poca **diferenciación de productos**, y donde se conozcan todos los precios al instante (como

Los supermercados y las grandes tiendas de venta al detalle como Walmart utilizan los datos de las ventas que se capturan en la caja registradora para determinar qué artículos se vendieron y necesitan reabastecerse. El sistema de reabastecimiento continuo de la tienda transmite directamente los pedidos de resurtido a sus proveedores. El sistema le permite mantener los costos bajos, a la vez que ajusta con precisión su mercancía para satisfacer las demandas de los clientes.



en Internet). Por ejemplo, en el mercado en Internet de libros de texto universitarios usados, los estudiantes (clientes) pueden encontrar varios proveedores de casi cualquier libro de texto universitario actual. En este caso, los clientes en línea tienen un extraordinario poder sobre las empresas de libros usados.

Proveedores

El poder de mercado de los proveedores puede tener un impacto considerable sobre las ganancias de una empresa, en especial si la empresa no está en condiciones de aumentar sus precios a la par que sus suministradores. Cuanto más abastecedores diferentes tenga una empresa, mayor será el control que pueda ejercer sobre ellos en términos de precio, calidad e itinerarios de entrega. Por ejemplo, los fabricantes de computadoras laptop casi siempre cuentan con varios proveedores contrincantes de material clave, como teclados, discos duros y pantallas.

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LIDIAR CON LAS FUERZAS COMPETITIVAS

¿Qué debe hacer una empresa al enfrentarse a todas estas fuerzas competitivas? ¿Y cómo puede la empresa usar los sistemas de información para contraatacar algunas de estas fuerzas? ¿Cómo puede evitar usted los sustitutos e inhibir la entrada de nuevos participantes en el mercado? Hay cuatro estrategias genéricas, cada una de las cuales se habilita a menudo con el uso de la tecnología y los sistemas de información: liderazgo de bajo costo, diferenciación de productos, enfoque en nichos de mercado y fortalecimiento de la intimidad con los clientes y los proveedores.

Liderazgo de bajo costo

Use los sistemas de información para obtener los costos operacionales más bajos y los menores precios. El ejemplo clásico es Walmart. Al mantener los precios bajos y los anaqueles bien surtidos mediante el uso de un sistema de reabastecimiento de inventario legendario, Walmart se convirtió en la empresa líder de ventas al detalle en Estados Unidos. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart envía pedidos de nueva mercancía de manera directa a los proveedores, tan pronto como los consumidores

pagan por sus compras en la caja registradora. Las terminales de punto de venta registran el código de barras de cada artículo que pasa por la caja registradora y envían directamente una transacción de compra a una computadora central en las oficinas generales de Walmart. La computadora recolecta los pedidos de todas las tiendas y los transmite a los proveedores, quienes también pueden acceder a los datos de ventas e inventario de Walmart utilizando la tecnología Web.

Como el sistema reabastece el inventario a velocidad de rayo, Walmart no necesita invertir mucho dinero en mantener extensos inventarios de productos en sus propios almacenes. El sistema también le permite ajustar las compras de artículos de la tienda para satisfacer las exigencias de los clientes. Los competidores como Sears han estado invirtiendo el 24.9% de las ventas en gastos operacionales. Sin embargo, al usar sistemas para mantener los costos de operación bajos, Walmart invierte sólo el 16.6% de sus ingresos por ventas en gastos operacionales (los costos de operación promedian 20.7% de las ventas en la industria de ventas al detalle).

El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart también es un ejemplo de un **sistema de respuesta eficiente al cliente**, el cual enlaza directamente el comportamiento del consumidor con las cadenas de distribución, de producción y de suministro. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart provee dicha respuesta eficiente al cliente.

Diferenciación de productos

Use los sistemas de información para habilitar nuevos productos y servicios, o modificar de manera considerable la conveniencia del cliente al usar sus productos y servicios existentes. Por ejemplo, Google presenta continuamente servicios de búsqueda nuevos y únicos en su sitio Web, como Google Maps. Al comprar en 2003 PayPal, un sistema de pagos electrónico, eBay facilitó en gran manera a los clientes el proceso de pagar a los vendedores y expandió el uso de su mercado de subastas. Apple creó el iPod, un reproductor de música digital portátil único, además de un servicio de música Web en línea exclusivo en el que se pueden comprar canciones desde $0.69 hasta $1.29 cada una. Apple ha seguido innovando su iPhone multimedia, su computadora iPad tipo tableta y su reproductor de video iPod.

Los fabricantes y los vendedores al detalle utilizan sistemas de información para crear productos y servicios adaptados a la medida y personalizados para ajustarse a las especificaciones precisas de cada cliente. Por ejemplo, Nike vende zapatos tenis adaptados a la medida por medio de su programa NIKEiD en su sitio Web. Los clientes pueden seleccionar el tipo de zapato, colores, material, suelas e incluso un logotipo de hasta ocho caracteres. Nike transmite los pedidos por medio de computadoras a las plantas con equipamiento especial en China y Corea. Los zapatos tenis tardan cerca de tres semanas en llegar al cliente. Esta capacidad de ofrecer productos o servicios confeccionados de manera individual mediante los mismos recursos de producción que la producción en volumen se conoce como **personalización en masa**.

Además de zapatos personalizados, Nike utiliza la tecnología de otras formas para diferenciar sus productos. La Sesión interactiva sobre tecnología describe algunos de los nuevos productos y servicios basados en tecnología de Nike.

La tabla 3.3 muestra una lista de varias compañías que han desarrollado productos y servicios basados en TI que otras empresas han encontrado difíciles de copiar, o que al menos se han tardado mucho tiempo en hacerlo.

Enfoque en nichos de mercado

Use los sistemas de información para habilitar el enfoque en un mercado específico, y ofrezca un mejor servicio a este mercado objetivo más pequeño que sus competidores. Los sistemas de información soportan esta estrategia al producir y analizar datos para ventas y técnicas de marketing ajustadas con precisión. Los sistemas de información permiten a las compañías analizar los patrones de compra de los clientes, sus gustos y preferencias de una manera tan estrecha que pueden dirigir campañas de publicidad y marketing con eficiencia hacia mercados cada vez más pequeños.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

NIKE SE CONVIERTE EN UNA EMPRESA TECNOLÓGICA

Nike, cuyo nombre proviene de la diosa griega de la victoria, es la empresa de calzado y ropa deportiva más grande del mundo. Nike diseña, desarrolla y vende una variedad de productos y servicios para ayudar a jugar básquetbol y fútbol soccer, así como equipo para correr, de entrenamiento para hombres y mujeres, y otros deportes de acción. Nike también comercializa los productos inspirados en los deportes para niños y diversas actividades competitivas y recreativas, como béisbol, golf, tenis, volibol y caminata.

Nike es conocida por sus tecnologías de vanguardia para hacer que sus productos sean más atractivos y mejorar el desempeño del usuario, incluyendo la tecnología avanzada que se utiliza para dar soporte a las superestrellas deportivas asociadas con Nike, así como la tecnología que se utiliza en los zapatos para correr que puede comprar en línea. Por ejemplo, la tecnología Nike Air usa "supergases" alojados en plástico de uretano para ofrecer un acolchonado superior en los zapatos para correr que minimiza el estrés en las articulaciones de los corredores cada vez que sus pies tocan el suelo. La generación del gas, la fuerza del plástico y su colocación dentro del zapato brindan un excelente acolchonado sin perder desempeño. Nike Air fue la primera pieza importante de tecnología para zapatos que salió de Nike y ha influido desde entonces en todos los demás zapatos para correr.

Desde luego que Nike ha estado utilizando la tecnología de la información en el diseño y la fabricación de estos productos de vanguardia, y ahora adopta la tecnología de la información en nuevas formas con un mayor alcance. Algunos de los productos más recientes que ofrece Nike son en realidad productos de tecnología de la información.

Considere por ejemplo el producto Nike+ FuelBand, un rastreador de actividad que se usa en la pulsera junto con un dispositivo iPhone o iPad de Apple. La pulsera FuelBand permite a quien la usa rastrear su actividad física, los pasos dados a diario y la cantidad de calorías quemadas. La información de la pulsera se integra a la comunidad en línea y aplicación de teléfono Nike+, que permite a quienes usan la pulsera establecer sus propias metas físicas, monitorear su progreso en la pantalla LED y compararse con otros miembros de la comunidad. Y con la tecnología inalámbrica Bluetooth 4.0, la FuelBand permanece conectada constantemente, sincronizando los datos que recolecta con la cuenta Nike+ del usuario y proporcionando retroalimentación y motivación cuando se necesita.

La Nike FuelBand tiene competidores, entre ellos los rastreadores de Fitbit y Jawbone. Nike realizó algunas mejoras en su FuelBand SE para mantenerse a la par con estos dispositivos competidores, como la habilidad de recordar a los usuarios que deben levantarse y caminar periódicamente, medir entrenamientos específicos y actividades como yoga o bicicleta. Así como lo han hecho los rastreadores Fitbit, también la nueva FuelBand es capaz de medir el sueño. Sin embargo, el diferenciador clave de la FuelBand no es el hardware ni cierta característica: es el sistema de puntos creado junto con el gadget conocido como NikeFuel.

El software propietario de Nike convierte todo el movimiento rastreado en puntos NikeFuel, que pueden mostrar logros, compartirse con amigos o usarse para competir con otros usuarios. De acuerdo con Nike, NikeFuel es su forma universal de medir el movimiento en todo tipo de actividades. NikeFuel provee a los usuarios una métrica que permite comparaciones (sin importar la altura, peso, género o actividad) con el desempeño anterior, con otra persona o un promedio diario, que Nike define como 2,000 puntos de NikeFuel. Nike no ha divulgado con exactitud cómo se calcula la métrica.

El deseo de Nike es que cada vez más productos de tecnología de acondicionamiento físico se integren con Nike+, además de proveer financiamiento y asistencia a las empresas pequeñas que crean aplicaciones para este fin. Cuantas más personas midan su actividad con NikeFuel, más se engancharán en el ecosistema Nike+ de dispositivos de rastreo de movimiento (y más difícil será cambiar a otros dispositivos de cómputo usables). No hay forma de recibir crédito por los puntos NikeFuel que haya acumulado si decide cambiar a una pulsera Fitbit. La integración de la información de Nike y la tecnología de la información en sus productos hace que la gente siga regresando al propio sitio Web y las apps de Nike.

En octubre de 2013 Apple Computer declaró que su nuevo iPhone tendría sensores para que la gente pudiera usar sus teléfonos para llevar el registro de sus puntos NikeFuel. Aunque Apple tal vez esté desarrollando un reloj inteligente competidor, Nike se siente cómoda trabajando con Apple.

Otros dispositivos Nike+ son el Nike+ SportWatch GPS y la app Nike+ Running, disponible para los dispositivos móviles Apple y Android. El Nike+ SportWatch GPS lleva el registro de su ubicación, ritmo, distancia, vueltas, calorías quemadas y (con el Polar Wearlink+) el ritmo cardiaco. Después de grabar una carrera en el Nike+ SportWatch GPS, puede enviar la información del entrenamiento a nikeplus.com conectando el SportWatch en el puerto USB de su computadora. Una vez que se hayan enviado sus datos, nikeplus.com le permitirá rastrear su progreso, establecer metas, ver dónde corrió y encontrar excelentes rutas.

La app Nike+ Running registra sus carreras en un mapa usando GPS, rastrea su progreso y proporciona la motivación que necesita para seguir adelante. La app Nike+ Running rastrea la distancia, el ritmo, el tiempo y las calorías quemadas, y le ofrece retroalimentación de audio mientras corre. Los usuarios pueden enviar automáticamente sus datos a nikeplus.com para ver sus carreras, incluyendo la ruta, elevación y puntos NikeFuel. Incluso pueden publicar el inicio de su carrera en Facebook y escuchar vítores en tiempo real por cada "Me gusta" o comentario que reciban. La versión más reciente de este software incluye programas de capacitación, sugerencias de preparación y entrenamientos diarios. Una nueva característica "Next Moves" (próximos movimientos) en la pantalla inicial permite a los corredores desplazarse con facilidad a través de desafíos sugeridos: por ejemplo, correr 5 kilómetros lo más rápido que puedan o alcanzar la máxima distancia. Los usuarios de varios dispositivos Nike+ pueden visitar el sitio nikeplus.com para acceder a todos sus datos (incluyendo los puntos NikeFuel vitalicios acumulados de todos sus dispositivos NIKE+).

El ecosistema Nike + es parte de un fenómeno más grande conocido como la "Internet de las cosas" (vea el capítulo 7), en el cual los dispositivos individuales como los sensores, medidores y aparatos eléctricos se conectan a Internet para poder monitorear y analizar su desempeño. Otras compañías de productos para el consumidor además de Nike están adoptando esta tecnología, con gadgets como botellas de agua conectadas a Internet para recopilar los datos de consumo de agua o el cepillo de dientes con capacidad Web de Procter & Gamble, que se enlaza a un smartphone y registra los hábitos de cepillado.

A Nike no le interesa ganar dinero vendiendo la información detallada que recopila sobre las rutinas de entrenamiento de los usuarios para ayudar a las empresas y anunciantes a orientar sus anuncios. Esa información podría ser valiosa para otras empresas, pero lo que Nike realmente desea hacer es fabricar dispositivos geniales que se conecten estrechamente con su propio software. De lo que se trata es de dar servicio a un tipo específico de cliente: el atleta.

Fuentes: Joshua Brustein, "Nike's Fuelband Hits the Wall", Business Week, 21 de abril de 2014; www.nike.com, visitado el 1 de marzo de 2014; Sam Schechner, "These Gadgets Aim to Put Some Teeth into the Internet of Things", *Wall Street Journal*, 2 de marzo de 2014; Joshua Brustein, "Sorry Nike, You're a Technology Company Now", Bloomberg Business Week, 15 de octubre de 2013; Danny Fankhauser, "The Tiny, Powerful Brain Inside Nike's FuelBand". Mashable, 31 de enero de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Evalúe el hecho de que Nike use las fuerzas competitivas y los modelos de la cadena de valor.
2. ¿Qué estrategias competitivas busca Nike? ¿Cómo se relaciona la tecnología de la información con estas estrategias?
3. ¿En qué sentido es Nike una "compañía tecnológica"? Explique su respuesta.
4. ¿Qué tanta ventaja tiene Nike sobre sus competidores? Explique su respuesta.

Los datos provienen de una gama de fuentes: transacciones con tarjeta de crédito, datos demográficos, datos de compras de los escáneres de las cajas registradoras en los supermercados y tiendas de venta al detalle, y los datos recolectados cuando las personas acceden a sitios Web e interactúan con ellos. Las sofisticadas herramientas de software buscan patrones en estas extensas reservas de datos e infieren reglas a partir

TABLA 3.3 NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS HABILITADOS POR LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN (TI) QUE PROVEEN UNA VENTAJA COMPETITIVA

Amazon: compras con un solo clic	Amazon posee una patente sobre las compras con un solo clic y concede licencias a otros vendedores en línea.
Música en línea: iPod y iTunes de Apple	El iPod es un reproductor portátil integrado, respaldado por una biblioteca en línea de más de 13 millones de canciones.
Personalización de palos de Golf: Ping	Los clientes pueden seleccionar de entre más de 1 millón de opciones distintas de palos de golf; un sistema de fabricado-a-la-medida envía sus palos personalizados dentro de un plazo no mayor a 48 horas.
Pagos en línea de persona a persona: PayPal.com	PayPal permite transferir dinero entre cuentas bancarias individuales, y entre cuentas bancarias y cuentas de tarjetas de crédito.

de ellas para guiar la toma de decisiones. El análisis de dichos datos impulsa el marketing de uno a uno que crea mensajes personales con base en preferencias individualizadas. Por ejemplo, el sistema OnQ de Hilton Hotels analiza los datos detallados que se recolectan sobre los clientes activos en todas sus propiedades, para determinar las preferencias de cada uno y su rentabilidad. Hilton usa esta información para dar a sus huéspedes más rentables privilegios adicionales, como dejar las habitaciones algo más tarde de lo usual. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) contemporáneos incluyen herramientas analíticas para este tipo de análisis intensivo de datos (vea los capítulos 2 y 9). La Sesión interactiva sobre organizaciones proporciona más ejemplos de cómo se benefician las empresas de este denso análisis de datos.

Las compañías de tarjetas de crédito pueden usar esta estrategia para predecir quiénes son sus tarjetahabientes más rentables. Las compañías recolectan enormes cantidades de datos sobre las compras de los consumidores y otros comportamientos, y los extraen para construir perfiles detallados que identifiquen a los tarjetahabientes que puedan ser riesgos crediticios buenos o malos. En los capítulos 6 y 12 nos referimos a las herramientas y tecnologías para el análisis de datos.

Fortalecimiento de la intimidad con los clientes y proveedores

Use los sistemas de información para estrechar los lazos con los proveedores y desarrollar intimidad con los clientes. Chrysler Corporation utiliza sistemas de información para facilitar el acceso directo de los proveedores a programas de producción, e incluso permite a los proveedores decidir cómo y cuándo enviar provisiones a las fábricas de Chrysler. Esto permite a los proveedores un mayor tiempo para producir los bienes. Por el lado del cliente, Amazon.com mantiene el registro de las preferencias de los usuarios en cuanto a sus compras de libros y CDs, y puede recomendar a sus clientes los títulos comprados por otras personas. Los lazos fuertes con los clientes y proveedores aumentan los **costos de cambio** (el costo de cambiar de un producto, a uno de la competencia) y la lealtad a su empresa.

La tabla 3.4 sintetiza las estrategias competitivas que acabamos de describir. Algunas compañías se enfocan en una de estas estrategias, pero es común ver algunas que persiguen varias tácticas al mismo tiempo. Por ejemplo Starbucks, el vendedor minorista de café especializado más grande del mundo, ofrece cafés y bebidas especiales exclusivas de gama alta, pero también trata de competir al reducir costos.

IMPACTO DE INTERNET SOBRE LA VENTAJA COMPETITIVA

Debido a Internet, las fuerzas competitivas tradicionales siguen en funcionamiento, pero la rivalidad competitiva se ha vuelto mucho más intensa (Porter, 2001). La tecnología de

TABLA 3.4 CUATRO ESTRATEGIAS COMPETITIVAS BÁSICAS

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Liderazgo de bajo costo	Use los sistemas de información para producir productos y servicios a un precio más bajo que los competidores, al tiempo que mejore la calidad y el nivel del servicio	Walmart
Diferenciación de productos	Use los sistemas de información para diferenciar los productos, además de permitir nuevos servicios y artículos	Google, eBay, Apple, Lands' End
Enfoque en nichos de mercado	Use los sistemas de información para permitir una estrategia enfocada en un solo nicho de mercado; especialícese	Hilton Hotels, Harrah's
Intimidad con clientes y proveedores	Use los sistemas de información para desarrollar lazos sólidos y lealtad con clientes y proveedores	Chrysler Corporation, Amazon

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

IDENTIFICACIÓN DE LOS NICHOS DEL MERCADO EN LA ERA DE BIG DATA

Con la cantidad de datos disponibles para las empresas, que se duplica cada año, los nuevos orígenes de datos y las innovaciones en la recolección de los datos, las posibilidades de que los comercializadores identifiquen los nichos del mercado y afinen las campañas son ilimitadas. Por ejemplo, en el mercado de los libros electrónicos, tres empresas jóvenes de servicios de suscripción de lectura (Scribd, Oyster y Entitle) buscan obtener beneficios al descubrir con exactitud qué es lo que hace vibrar a los lectores.

Una tarifa mensual fija da a los usuarios acceso ilimitado a una amplia selección de títulos de las bibliotecas digitales de estas empresas. Al igual que Barnes and Noble y Amazon, los recién llegados recolectarán una variedad de datos de los dispositivos de lectura digitales de sus clientes (e-readers o lectores electrónicos, tablets, smartphones), incluyendo si un libro está completo, qué páginas se hojearon y cuáles se saltaron, y qué géneros se terminan con más frecuencia. Estos servicios de suscripción intentan diseminar lo que han aprendido. La idea es que los escritores puedan usarlos para adaptar mejor sus obras a sus lectores, y que los editores de libros puedan usarlos para elegir qué originales publicar.

Cuando los clientes se inscriben en estos servicios, se les informa que algunos de sus datos se recolectarán y usarán pero se les asegura que su identidad estará protegida. Smashwords, una editorial grande e independiente es entusiasta del valor de dichos datos para los autores que usan su plataforma para autopublicar y distribuir su trabajo. Muchos autores contemporáneos ya exploraron las oportunidades de retroalimentación disponibles a través de sus propios sitios Web, sitios de redes sociales y Goodreads, una base de datos poblada por los mismos usuarios de libros, anotaciones y reseñas, que ahora pertenece a Amazon. Los servicios de suscripción llevarán este tipo de investigación de mercado a un nivel más cuantificable.

El análisis de datos preliminares ya reveló que, a medida que aumenta la longitud de una novela de misterio, también aumenta la probabilidad de que un lector se salte hasta el final para descubrir el desenlace. Es menos probable que los libros de negocios terminen de leerse en comparación con las biografías; la mayoría de los lectores completan sólo un capítulo de un libro de yoga y parte de las lecturas más rápidas se adjudican a las novelas de romance, de las cuales las de tipo erótico están en primer lugar. Los capítulos más cortos incitan a los lectores en dispositivos de lectura electrónicos, tablets y smartphones, a terminar un libro 25% con más frecuencia que los libros de capítulos extensos.

Pero ¿finalizar un libro puede traducirse en ventas de libros? ¿Y cómo impactará este conocimiento al proceso creativo? ¿Se verá impactada negativamente la calidad para satisfacer las preferencias de los lectores? Antes de responder cualquiera de estas preguntas, los autores necesitarán acceso a datos exhaustivos. Y eso depende de que las grandes casas editoriales firmen contratos con los servicios de suscripción. Después de casi dos décadas de interrupciones del mercado dirigidas por Amazon, las editoriales no se están apurando por suministrar títulos. Hasta ahora, solo Harper Collins ha firmado con Oyster y Scribd, mientras que Random House, Penguin y Simon & Schuster se mantienen al margen.

En la industria de las aerolíneas, casi todos los transportistas recolectan datos de los pasajeros, pero algunos buscan de manera agresiva la minería de datos para personalizar la experiencia de vuelo. Los conjuntos de datos, que anteriormente no estaban vinculados, ahora pueden consolidarse para generar perfiles de usuario detallados. Los tripulantes de la cabina equipados con tablets o smartphones pueden identificar a los cinco mejores clientes en el avión, los pasajeros con dietas o alergias especiales, preferencias de asientos, recién casados que se embarcan en su luna de miel, y clientes cuyo equipaje se extravió o que experimentaron retrasos en sus vuelos anteriores. El historial de navegación Web en el vuelo y los "Me gusta" de Facebook se utilizan incluso para moldear los argumentos de marketing relevantes.

Este aspecto de "público cautivo" del viaje aéreo, en conjunto con el enorme volumen de información que las aerolíneas recolectan, representa una oportunidad única para los comercializadores. La empresa Allegiant Travel ya ha podido vender boletos para espectáculos, rentas de autos y paseos en helicóptero a clientes que viajan a Las Vegas. La modernización que realizó United Airlines en su sitio Web, los quioscos y la app móvil, junto con su iniciativa de integración de datos, le permitió dirigirse a los viajeros predispuestos a mejorar su boleto por un asiento de clase mejor.

Pero no todos los clientes están complacidos. Un usuario se quejó en el foro FlyerTalk de Delta de que un vínculo del nuevo sitio Web DL.com llevaba a un perfil personal que incluía mucho más que sus millas acumuladas y su aeropuerto local; se habían incluido el ingreso anual, el valor de su casa y los rangos de edades de sus hijos junto con datos esperados como la cantidad que gasta en tarifas aéreas, preferencias de hotel y el tipo de tarjeta de crédito. La publicidad negativa resultante hizo que Delta se disculpara rápidamente, pero defendió su uso de los datos demográficos y los datos no cubiertos bajo su política de privacidad. El socio de tarjetas de crédito American Express había suministrado algunos datos, según lo permitido bajo la política. El grupo de servicios globales de información Experian suministró el resto de los datos, sin que los usuarios estuvieran enterados.

Estos enfoques de marketing orientados a los datos no son perfectos. Incluso los clientes que aceptan lo inevitable de la creación de perfiles se molestan cuando reciben ofertas inadecuadas basadas en la información personal inco-

rrecta. Una encuesta de Quantas sobre los viajeros frecuentes descubrió que la mayoría de los clientes desean que se trace una línea entre la recolección de datos para facilitar ofertas útiles y la recolección de datos que sea demasiado intrusiva. British Airways cruzó la línea con su programa "Know Me" (Conóceme). Las búsquedas en Google Image se usaron para identificar clientes VIP cuando entraban al aeropuerto y la sala de primera clase; desde entonces esa práctica se descontinuó. Los clientes pueden optar por no recibir los servicios de personalización de British Airways, pero no de su recolección de datos. Si se solicita, se agrega una nota al perfil del cliente, que a pesar de ello sigue creciendo. En la actualidad ninguna de las aerolíneas permite a los usuarios salirse de sus programas de datos.

A medida que los fabricantes de autos exploren sus oportunidades de Big Data, la privacidad del cliente también se convertirá en un problema para ellos. Ford Motor Company comenzó a explorar cómo la integración de bases de datos y el uso de algoritmos complejos podrían haber generado un aumento en las ventas hace tres años, cuando desarrolló un programa para sus concesionarios de modo que pudieran adaptar mejor el inventario del lote de autos a la demanda de los compradores. Utilizando las tendencias de compra, el abastecimiento de vehículos local y nacional, y el inventario del lote de autos actual, Ford ideó un programa para realizar recomendaciones de compras a los concesionarios. No sólo mejoró la tasa de renovación de vehículos sino que aumentó el precio neto (el precio que paga un consumidor menos el subsidio del fabricante), impulsando un repunte en las ganancias de Ford.

Pero Ford está pensando en cosas más grandes. El monitoreo del rendimiento mediante las conexiones a Internet de los vehículos para recolectar datos sobre el ahorro de combustible, fallas mecánicas y demás métricas de seguridad y rendimiento podrían usarse pronto para mejorar la ingeniería de producto. Además, las conexiones a bordo podrían usarse para enviar mensajes a los conductores sobre los potenciales problemas de descompostura, tal vez evitando así una costosa llamada a revisión. Como Ford estima que para 2016 hasta una tercera parte de la comunicación de sus clientes ocurrirá dentro de sus vehículos, las posibilidades abundan. Los datos de uso de vehículos arrendados podrían informar sobre argumentos de marketing al final del periodo de arrendamiento; el patrón de conducción, el programa, y los datos de las maniobras de conducción podrían sugerir las rutas más compatibles según los hábitos de un conductor; los datos de ubicación del auto podrían enviarse a los sistemas de gestión del tráfico para controlar los semáforos; los datos de los autos conectados en red podrían alertar a otros conductores sobre condiciones peligrosas y embotellamientos de tráfico, y los datos sobre el valor y los pagos actuales del auto podrían aconsejar a los conductores sobre su fecha óptima de cambio.

No es difícil pronosticar las cuestiones de privacidad que podrían entrar en juego a medida que los conductores se den cuenta que no solo se está rastreando su ubicación, sino también cada movimiento dentro de su vehículo. Hay implicaciones para las agencias policiales (multas y atribución de culpa en accidentes). Equilibrar los dilemas de privacidad con la conveniencia, seguridad y oportunidad de las transacciones será el reto ahora para todas las empresas mientras exploran las capacidades de análisis de Big Data emergentes.

Fuentes: Tim Winship, "Big Brother Unmasked as … Delta Air Lines", smartertravel.com, 28 de enero de 2014; Jack Nicas, "When Is Your Birthday? The Flight Attendant Knows", *Wall Street Journal*, 7 de noviembre de 2013 y "How Airlines Mine Personal Data In-Flight", *Wall Street Journal*, 8 de noviembre de 2013; David Streitfeld, "As New Services Track Habits, the E-Books Are Reading You", New York Times, 24 de diciembre de 2013; Ian Sherr y Mike Ramsey, "Drive Into the Future", *Wall Street Journal*, 7 de marzo de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Describa los tipos de datos que las empresas analizan en este caso.
2. ¿Cómo está mejorando este análisis de datos detallado las operaciones y la toma de decisiones en las empresas descritas en este caso? ¿Qué estrategias de negocios se están apoyando?
3. ¿Hay desventajas al extraer los datos de los clientes? Explique su respuesta.
4. ¿Cómo se siente con el hecho de que sus aerolíneas extraigan sus datos del vuelo? ¿Es esto distinto de las empresas que extraen los datos de sus compras con tarjeta de crédito o de navegación Web?

Internet se basa en estándares universales que cualquier compañía puede usar, lo cual facilita a los rivales competir sólo por los precios y a los nuevos competidores ingresar al mercado. Como la información está disponible para todos, Internet eleva el poder de negociación de los clientes, quienes pueden encontrar rápidamente en Web al proveedor de menor costo. Las ganancias se han reducido. La tabla 3.5 sintetiza algunos de los impactos potencialmente negativos de Internet sobre las empresas de negocios, identificados por Porter.

TABLA 3.5 IMPACTO DE INTERNET SOBRE LAS FUERZAS COMPETITIVAS Y LA ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA

FUERZA COMPETITIVA	IMPACTO DE INTERNET
Productos o servicios sustitutos	Permite que emerjan nuevos sustitutos con nuevas metodologías para satisfacer necesidades y desempeñar funciones
Poder de negociación de los clientes	La disponibilidad de la información global sobre precios y productos desplaza el poder de negociación hacia los clientes
Poder de negociación de los proveedores	El abastecimiento a través de Internet tiende a elevar el poder de negociación en manos de los proveedores; éstos también se pueden beneficiar de la reducción de las barreras para entrar y de la eliminación de los distribuidores junto con otros intermediarios que se interponen entre ellos y sus usuarios
Amenaza de nuevos participantes	Internet reduce las barreras para la entrada, como la necesidad de una fuerza de ventas, el acceso a los canales y los activos físicos; provee una tecnología para impulsar los procesos de negocios que facilita realizar las demás cosas
Posicionamiento y rivalidad entre los competidores existentes	Amplía el mercado geográfico, incrementa el número de competidores y reduce las diferencias entre los competidores; dificulta el hecho de sostener las ventajas operacionales; ejerce presión para competir sobre el precio

Internet casi ha destruido algunas industrias y amenazado gravemente a otras. Por ejemplo, la industria de las enciclopedias impresas y la de las agencias de viajes casi han sucumbido debido a la disponibilidad de sustitutos a través de Internet. De igual forma, Internet ha tenido un impacto importante en las industrias de ventas al detalle, de la música, de libros impresos, correduría minorista, software, telecomunicaciones y periódicos.

Sin embargo, también ha creado mercados totalmente nuevos, ha formado la base para miles de nuevos productos, servicios y modelos de negocios, y ha proporcionado nuevas oportunidades para crear marcas con bases de clientes muy grandes y fieles. Amazon, eBay, iTunes, YouTube, Facebook, Travelocity y Google son algunos ejemplos. En este sentido, Internet está "transformando" industrias enteras y obliga a las empresas a cambiar la forma en que hacen negocios.

Para la mayoría de los formatos de medios, Internet ha representado una amenaza para los modelos de negocios y la rentabilidad. El ritmo de aumento en las ventas de libros además de los libros de texto y publicaciones profesionales ha sido muy lento, a medida que nuevas formas de entretenimiento siguen compitiendo por el tiempo de los consumidores. Los periódicos y las revistas han recibido un golpe más duro, puesto que el número de sus lectores disminuye, el de sus anunciantes se reduce y cada vez más personas reciben las noticias de manera gratuita en línea. Las industrias cinematográfica y de televisión se han visto obligadas a lidiar con los piratas que les roban parte de sus ganancias, así como con los servicios en línea que transmiten videos y programas de televisión en flujo continuo.

EL MODELO DE LA CADENA DE VALOR DE NEGOCIOS

Aunque el modelo de Porter es muy útil para identificar las fuerzas competitivas y sugerir estrategias genéricas, no es muy específico en cuanto a lo que se debe hacer con exactitud, además de que no provee una metodología a seguir para lograr ventajas competitivas. Si su objetivo es lograr la excelencia operacional, ¿dónde debe empezar? Aquí es donde el modelo de la cadena de valor de negocios es útil.

El **modelo de la cadena de valor** resalta las actividades específicas en las empresas donde se pueden aplicar mejor las estrategias competitivas (Porter, 1985) y donde es más probable que los sistemas de información tengan un impacto estratégico. Este modelo identifica los puntos de influencia fundamentales específicos donde una empresa puede utilizar la tecnología de la información con la máxima eficiencia para mejorar su posición competitiva. El modelo de la cadena de valor ve a la empresa como una serie o cadena de actividades básicas que añaden un margen de valor a los productos o

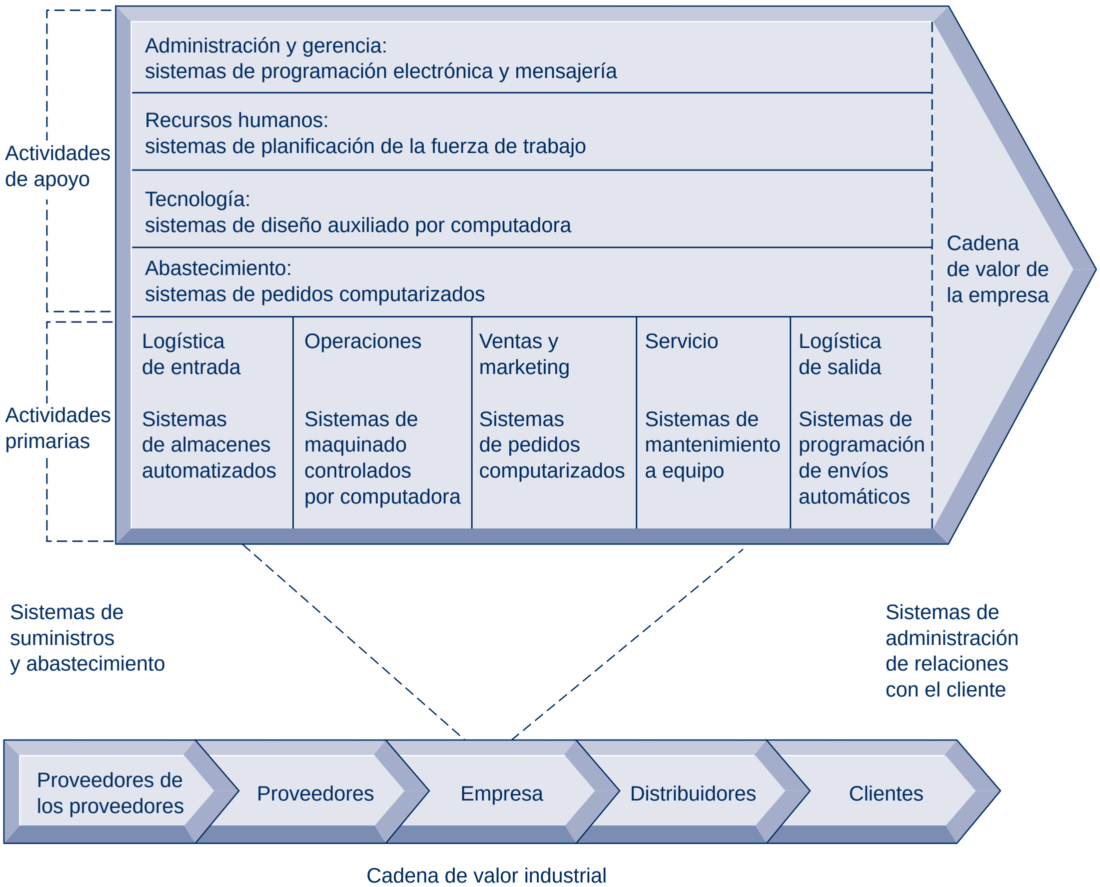
servicios de una empresa, y a estas actividades se les pueden categorizar como primarias o de apoyo (vea la figura 3.9).

Las **actividades primarias** se relacionan en su mayor parte con la producción y distribución de los productos y servicios de la empresa, los cuales crean valor para el cliente. Las actividades primarias son: logística de entrada, operaciones, logística de salida, ventas y marketing, y servicio. La logística de entrada consiste en la recepción y el almacenamiento de materiales para distribuirlos a producción. La de operaciones transforma las entradas en productos terminados. La logística de salida se encarga de almacenar y distribuir los productos terminados. A ventas y marketing les corresponde la promoción y venta de los productos de la empresa. La actividad de servicio contempla el mantenimiento y la reparación de los bienes y servicios de la empresa.

Las **actividades de apoyo** hacen posible la entrega de las actividades primarias y consisten en infraestructura de la organización (administración y gerencia), recursos humanos (reclutamiento, contratación y capacitación de empleados), tecnología (mejora de productos y el proceso de producción) y abastecimiento (compra de entrada).

Ahora puede preguntar en cada etapa de la cadena de valor, "¿cómo podemos usar los sistemas de información para mejorar la eficiencia operacional y la intimidad con el cliente y el proveedor?". Esto le obligará a examinar de manera crítica cómo desempeña las actividades que agregan valor en cada etapa, además de la forma en que podrían mejorarse los procesos de negocios. También puede empezar a preguntar cómo se pueden utilizar los sistemas de información para mejorar la relación con los clientes y

FIGURA 3.9 EL MODELO DE LA CADENA DE VALOR



Esta figura proporciona ejemplos de sistemas para las actividades primarias y de apoyo de una empresa y de sus socios de calidad que pueden agregar un margen de valor a los productos o servicios de una empresa.

con los proveedores que se encuentran fuera de la cadena de valor de la empresa, pero que pertenecen a su cadena de valor extendida, donde son, sin lugar a dudas, imprescindibles para su éxito. Aquí, los sistemas de administración de la cadena de suministro que coordinan el flujo de recursos hacia su empresa, junto con los sistemas de administración de relaciones con el cliente que coordinan sus ventas y apoyan a los empleados con los clientes, son dos de las aplicaciones más comunes de sistemas que resultan de un análisis de la cadena de valor de una empresa. Más adelante, en el capítulo 9, analizamos con detalle estas aplicaciones empresariales.

Al usar el modelo de la cadena de valor de una empresa también podrá considerar el hecho de medir mediante benchmarking sus procesos de negocios contra los de sus competidores o de otros en industrias relacionadas, y de identificar las mejores prácticas industriales. El **benchmarking** implica comparar la eficiencia y la eficacia de sus procesos de negocios con estándares estrictos, para después medir su desempeño contra ellos. Por lo general, las compañías de consultoría, organizaciones de investigación, agencias gubernamentales y asociaciones industriales identifican las **mejores prácticas** como las soluciones o métodos más exitosos para resolver problemas y lograr de manera tanto consistente como eficaz un objetivo de negocios.

Una vez que haya analizado las diversas etapas en la cadena de valor en su empresa, podrá concebir las posibles aplicaciones de los sistemas de información. Después, una vez que tenga una lista de aplicaciones candidatas, podrá decidir cuál desarrollar primero. Al hacer mejoras en la cadena de valor de su propia empresa de modo que sus competidores no se enteren, podrá obtener una ventaja competitiva al adquirir excelencia operacional, reducir costos, mejorar los márgenes de utilidad y forjar una relación más estrecha con los clientes y proveedores. Si sus competidores realizan mejoras similares, entonces ¡al menos no estará en desventaja competitiva, que sería el peor de los casos!

Extensión de la cadena de valor: red de calidad

La figura 3.9 muestra que la cadena de valor de una empresa está vinculada a las cadenas de valor de sus proveedores, distribuidores y clientes. Después de todo, el desempeño de la mayoría de las empresas no sólo depende de lo que pasa en el interior de una empresa, sino también en la forma en que se coordina con los proveedores directos e indirectos, las empresas de entrega (socios de logística, como FedEx o UPS) y, desde luego, los clientes.

¿Cómo se pueden utilizar los sistemas de información para obtener una ventaja estratégica a nivel industrial? Al trabajar con otras empresas, los participantes de las industrias pueden usar la tecnología de la información para desarrollar estándares a nivel industrial para intercambiar electrónicamente información o transacciones de negocios, lo que obliga a todos los participantes en el mercado a suscribirse a estándares similares. Dichos esfuerzos incrementan la eficiencia, hacen que sea menos probable la sustitución de productos y tal vez hasta eleven los costos de entrada, con lo cual desaniman a los nuevos participantes. Además, los miembros de la industria pueden crear consorcios, simposios y redes de comunicaciones con soporte de TI a nivel industrial, para coordinar las actividades concernientes a las agencias gubernamentales, la competencia del extranjero y las industrias competidoras.

El proceso de analizar la cadena de valor industrial lo alienta a pensar en cómo usar los sistemas de información de una manera más eficiente para enlazarse con sus proveedores, socios estratégicos y clientes. La ventaja estratégica se deriva de la habilidad que usted tenga de relacionar su cadena de valor con las cadenas de valor de los otros socios en el proceso. Por ejemplo, si usted es Amazon.com, querrá construir sistemas que:

- Faciliten a los proveedores el proceso de mostrar productos y abrir tiendas en el sitio de Amazon
- Faciliten a los clientes el proceso de pagar por los productos
- Desarrollen sistemas que coordinen el envío de los productos a los clientes
- Desarrollen sistemas de rastreo de envíos para los clientes

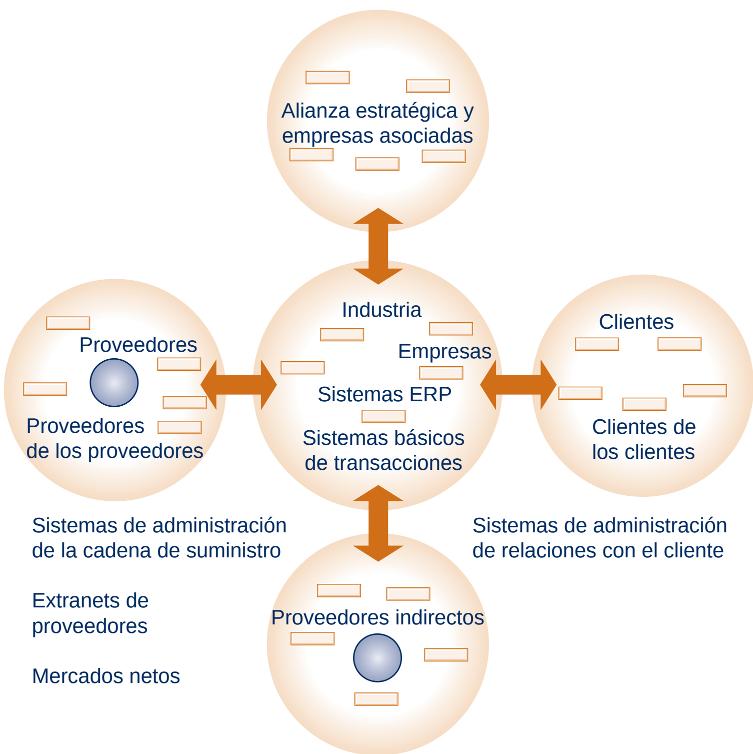
La tecnología de Internet ha hecho posible la creación de cadenas de valor industriales con un alto grado de sincronización, conocidas como redes de calidad. Una **red de calidad** es un conjunto de empresas independientes que utilizan la tecnología de la información para coordinar sus cadenas de valores y producir colectivamente un producto o servicio para un mercado. Está más orientada al cliente y opera en una forma menos lineal que la cadena de valor tradicional.

La figura 3.10 muestra que esta red de calidad sincroniza los procesos de negocios de los clientes, proveedores y socios comerciales entre las distintas compañías en una industria, o en industrias relacionadas. Estas redes de calidad son flexibles y se adaptan a los cambios en la oferta y la demanda. Las relaciones se pueden agrupar o desagrupar en respuesta a las condiciones cambiantes del mercado. Las empresas acelerarán el tiempo para comercializar y para los clientes al optimizar sus relaciones en la red de calidad para tomar decisiones rápidas acerca de quién puede ofrecer los productos o servicios requeridos, al precio y ubicación correctos.

SINERGIAS, COMPETENCIAS BÁSICAS Y ESTRATEGIAS BASADAS EN RED

Típicamente, una gran corporación es un conjunto de negocios. A menudo la empresa se organiza en el aspecto financiero como un conjunto de unidades estratégicas de negocios y los rendimientos de la empresa se enlazan directamente con el desempeño de todas las unidades estratégicas de negocios. Los sistemas de información pueden mejorar el desempeño general de estas unidades de negocios, al promover sinergias y competencias básicas.

FIGURA 3.10 LA RED DE CALIDAD



La red de calidad es un sistema en red que puede sincronizar las cadenas de valor de los socios de negocios dentro de una industria para responder con rapidez a los cambios en la oferta y la demanda.

Sinergias

La idea de las sinergias es que cuando se puede utilizar la salida de algunas unidades como entrada para otras, o cuando dos organizaciones juntan mercados y experiencia, estas relaciones reducen los costos y generan ganancias. Las recientes fusiones de empresas bancarias y financieras, como la fusión de JP Morgan Chase y Bank of New York, así como la de Bank of America y Countrywide Financial Corporation, ocurrieron precisamente con este fin.

Un uso de la tecnología de la información en estas situaciones de sinergia es enlazar las operaciones de distintas unidades de negocios, de modo que puedan actuar como un todo. Por ejemplo, al adquirir la empresa Countrywide Financial, el Bank of America pudo extender su negocio de préstamos hipotecarios y entrar en un extenso grupo de nuevos clientes que podrían estar interesados en su tarjeta de crédito, sus servicios bancarios para el consumidor, y en otros productos financieros. Los sistemas de información podrían ayudar a las compañías fusionadas a consolidar sus operaciones, reducir los costos de venta al detalle e incrementar el marketing cruzado de productos financieros.

Mejora de las competencias básicas

Otra forma más de usar los sistemas de información para una ventaja competitiva es la de pensar en los medios para que los sistemas puedan mejorar las competencias básicas. El argumento es que el desempeño de todas las unidades de negocios aumentará en la medida en que estas unidades de negocios desarrollen, o creen, un núcleo central de competencias. Una **competencia básica** es una actividad en la que una empresa es líder a nivel mundial. Las competencias básicas pueden implicar ser el mejor diseñador de piezas en miniatura en el mundo, el mejor servicio de entrega de paquetería o el mejor fabricante de películas delgadas. Por lo general, una competencia básica depende del conocimiento que se obtiene a través de muchos años de experiencia práctica en el campo con una tecnología. Usualmente, este conocimiento práctico se complementa con un esfuerzo de investigación en el largo plazo y empleados dedicados.

Cualquier sistema de información que fomente la compartición de conocimiento entre las unidades de negocios mejora la competencia. Dichos sistemas podrían fomentar o mejorar las competencias existentes y ayudar a que los empleados estén conscientes del nuevo conocimiento externo; también podrían ayudar a un negocio a aprovechar las competencias existentes para los mercados relacionados.

Por ejemplo, Procter & Gamble, líder mundial en administración de marcas e innovación en productos para el consumidor, usa una serie de sistemas para mejorar sus competencias básicas. Una intranet llamada InnovationNet ayuda a las personas que trabajan en problemas similares a compartir ideas y experiencia. InnovationNet conecta a los que trabajan en investigación y desarrollo (R&D), ingeniería, compras, marketing, asuntos legales y sistemas de información de negocios alrededor del mundo, mediante un portal para proveer acceso basado en navegador a documentos, informes, diagramas, videos y otros datos de diversas fuentes. Cuenta con un directorio de expertos en la materia que se puede aprovechar para obtener consejos o colaboración para solucionar problemas y desarrollar productos, además de enlaces a científicos de investigación externos, y empresarios que buscan nuevos productos innovadores en todo el mundo.

Estrategias basadas en red

La disponibilidad de Internet y la tecnología de red han inspirado estrategias que aprovechan las habilidades de las empresas para crear redes o conectarse todas en red. Las estrategias basadas en red incluyen el uso de la economía de red, un modelo de compañía virtual, y ecosistemas de negocios.

Economía de red. Los modelos de negocios basados en una red pueden ayudar estratégicamente a las empresas al aprovechar la **economía de red**. En la economía tradicional

(la economía de las fábricas y la agricultura), la producción experimenta rendimientos decrecientes. Cuanto más se aplique un recurso dado a la producción, menor será la ganancia marginal en la salida, hasta que se llegue a un punto en el que las entradas adicionales no produzcan salidas extra. Ésta es la ley de los rendimientos decrecientes, y es la base para la mayor parte de la economía actual.

En algunas situaciones la ley de los rendimientos decrecientes no funciona. Por ejemplo, en una red los costos marginales de agregar otro participante son casi cero, en tanto que la ganancia marginal es mucho mayor. Cuanto más grande sea el número de suscriptores en un sistema telefónico o en Internet, mayor será el valor para todos los participantes debido a que cada usuario puede interactuar con más personas. No es mucho más costoso operar una estación de televisión con 1,000 suscriptores que con 10 millones. El valor de una comunidad de personas aumenta con el tamaño, mientras que el costo de agregar nuevos miembros es inconsecuente.

Desde esta perspectiva de la economía de red, la tecnología de la información puede ser estratégicamente útil. Las empresas pueden usar los sitios de Internet para crear comunidades de usuarios: clientes con ideas afines que desean compartir experiencias. Esto genera lealtad en los clientes y los divierte, además de crear lazos únicos con ellos. eBay, el gigantesco sitio de subastas en línea, junto con iVillage, una comunidad en línea para mujeres, son algunos ejemplos. Ambas empresas se basan en redes de millones de usuarios, y las dos han usado las herramientas de comunicación en Internet y en Web para crear comunidades. Cuantas más personas ofrezcan productos en eBay, más valioso será el sitio para todos debido a que se listan más productos, y una mayor competencia entre los proveedores reduce los precios. La economía de red también provee beneficios estratégicos a los distribuidores de software comercial. El valor de su software y los productos complementarios de éste aumenta a medida que más personas los utilizan, y hay una base instalada más grande para justificar el uso continuo del producto y el soporte del distribuidor.

Modelo de compañía virtual. Otra estrategia basada en red utiliza el modelo de una compañía virtual para crear una empresa competitiva. Una **compañía virtual**, que se conoce también como organización virtual, utiliza las redes para enlazar personas, activos e ideas, lo cual le permite aliarse con otras compañías para crear y distribuir productos y servicios sin restringirse por los límites organizacionales tradicionales o las ubicaciones físicas. Una compañía puede utilizar las capacidades de otra sin estar atada físicamente a esa compañía. El modelo de compañía virtual es útil cuando a una empresa se le hace más económico adquirir productos, servicios o herramientas de un distribuidor externo, o cuando necesita avanzar con rapidez para explotar nuevas oportunidades de mercado y carece tanto del tiempo como de los recursos para responder por su propia cuenta

Las empresas de modas como GUESS, Ann Taylor, Levi Strauss y Reebok, se apoyan en la compañía Li & Fung con sede en Hong Kong para gestionar la producción y el envío de sus prendas. Li & Fung se encarga del desarrollo del producto, abastecimiento de materia prima, planificación de producción, aseguramiento de calidad, y envío. No posee fábricas, bodegas ni equipos, ya que subcontrata todo su trabajo a una red de más de 15,000 proveedores en 40 países de todo el mundo. Los clientes colocan sus pedidos a través de la extranet privada de Li & Fung, que entonces envía instrucciones a los proveedores y fábricas de materia prima apropiados donde se produce la ropa. La extranet de Li & Fung rastrea todo el proceso de producción para cada pedido. Al trabajar como compañía virtual, Li & Fung se mantiene flexible y adaptable, de modo que puede diseñar y elaborar los productos ordenados por sus clientes en poco tiempo para mantenerse a la par con las tendencias en la moda, que cambian con rapidez.

Ecosistemas de negocios: empresas clave y de nicho. Internet y el surgimiento de las empresas digitales exigen cierta modificación al modelo de fuerzas competitivas de la industria. El modelo tradicional de Porter supone un entorno industrial relativamente

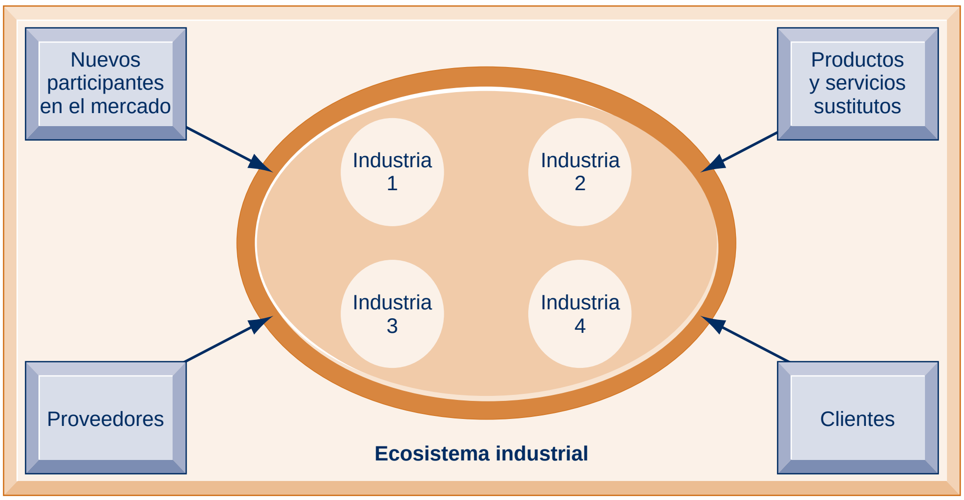
estático, límites industriales bastante claros y un conjunto muy estable de proveedores, sustitutos y clientes, con énfasis en los participantes de la industria en un entorno de mercado. En vez de participar en una sola industria, algunas de las empresas actuales están mucho más conscientes de que participan en conjuntos industriales: conjuntos de industrias que proveen servicios y productos relacionados (vea la figura 3.11). **Ecosistema de negocios** es otro término para estas redes de acoplamiento débil pero interdependientes de proveedores, distribuidores, empresas de outsourcing, de servicios de transporte, y fabricantes de tecnología (Lansiti y Levien, 2004).

El concepto de un ecosistema de negocios se basa en la idea de la red de calidad que describimos antes, pero la principal diferencia es que la cooperación se realiza a través de muchas industrias en vez de muchas empresas. Por ejemplo, tanto Microsoft como Walmart proveen plataformas compuestas de sistemas de información, tecnologías y servicios que utilizan miles de empresas en distintas industrias para mejorar sus propias capacidades. Microsoft ha estimado que más de 40,000 empresas usan su plataforma Windows para ofrecer sus propios productos, soporte para los productos de Microsoft y extender el valor de la propia empresa de Microsoft. El sistema de gestión de entrada de pedidos e inventario de Walmart es una plataforma que utilizan miles de proveedores para obtener acceso en tiempo real a la demanda de los clientes, rastrear los pedidos y controlar inventarios.

Los ecosistemas de negocios se pueden caracterizar como aquellos que tienen una o varias empresas clave que dominan el ecosistema y crean las plataformas utilizadas por otras empresas de nicho. Las empresas clave en el ecosistema de Microsoft incluyen a Microsoft y los productores de tecnología como Intel e IBM. Las empresas de nicho incluyen miles de empresas de aplicaciones de software, desarrolladores de software, empresas de servicio, de redes, y de consultoría que dan soporte y confían en los productos de Microsoft.

La tecnología de la información desempeña un poderoso rol en el establecimiento de ecosistemas de negocios. Obviamente, muchas empresas usan los sistemas de información para convertirse en empresas clave por la creación de plataformas basadas en TI que otras empresas puedan utilizar. En la era de las empresas digitales podemos esperar un mayor énfasis en el uso de la TI para crear ecosistemas industriales, debido a que los

FIGURA 3.11 MODELO ESTRATÉGICO DE UN ECOSISTEMA



La era de la empresa digital requiere una visión más dinámica de los límites entre industrias, empresas, clientes y proveedores, con la competencia que ocurre entre los conjuntos industriales en un ecosistema de negocios. En el modelo del ecosistema, varias industrias trabajan en conjunto para ofrecer valor al cliente. La TI desempeña un rol importante en la habilitación de una densa red de interacciones entre las empresas participantes.

costos de participar en dichos ecosistemas se reducirán y se incrementarán con rapidez los beneficios para todas, a medida que la plataforma crezca.

Las empresas individuales deben considerar la forma en que sus sistemas de información les permitan convertirse en participantes de nicho redituables en los ecosistemas más grandes creados por empresas clave. Por ejemplo, para tomar decisiones en cuanto a qué productos fabricar o cuáles servicios ofrecer, una empresa debe considerar los ecosistemas de negocios existentes relacionados con estos productos, además de la forma en que podría utilizar la TI para poder participar en estos ecosistemas de mayor tamaño.

Un ejemplo actual y poderoso de un ecosistema que se expande con rapidez es la plataforma de Internet móvil. En este ecosistema hay cuatro industrias: fabricantes de dispositivos (Apple iPhone, Samsung Galaxy, Motorola, LG y otros), empresas de telecomunicaciones inalámbricas (AT&T, Verizon T-Mobile, Sprint y otros), proveedores independientes de aplicaciones de software (por lo general, pequeñas empresas que venden juegos, aplicaciones y tonos de teléfonos), y proveedores de servicio de Internet (quienes participan como proveedores del servicio de Internet para la plataforma móvil).

Cada una de estas industrias tiene su propia historia, intereses y fuerzas motrices. No obstante, estos elementos se reúnen en una nueva industria, algunas veces cooperativa y otras competitiva, a la cual denominamos ecosistema de plataforma digital móvil. Apple, más que otras empresas, ha logrado combinar estas industrias en un sistema. La misión de Apple es vender dispositivos físicos (iPhones) que sean casi tan poderosos como las computadoras personales de la actualidad. Estos dispositivos sólo funcionan con una red de banda ancha de alta velocidad proporcionada por las compañías de telefonía inalámbrica. Para poder atraer una gran base de clientes, el iPhone tuvo que ser algo más que un simple teléfono celular, y para diferenciar este producto, lo convirtió en un "teléfono inteligente", capaz de ejecutar miles de aplicaciones distintas y útiles. Apple no pudo desarrollar sola todas estas aplicaciones; de modo que depende de desarrolladores independientes de software, por lo general pequeños, para que le provean estas aplicaciones, las cuales se pueden comprar en la tienda iTunes. En el fondo se encuentra la industria de proveedores de servicio de Internet, que gana dinero cada vez que los usuarios del iPhone se conectan a Internet.

3.4 ¿CUÁLES SON LOS RETOS IMPUESTOS POR LOS SISTEMAS ESTRATÉGICOS DE INFORMACIÓN Y CÓMO HAY QUE HACERLES FRENTE?

Con frecuencia, los sistemas estratégicos de información cambian la organización al igual que sus productos, servicios y procedimientos de operación, y la impulsan hacia nuevos patrones de comportamiento. Utilizar exitosamente los sistemas de información para lograr una ventaja competitiva es desafiante y requiere una coordinación precisa de tecnología, organizaciones y administración.

SOSTENER LA VENTAJA COMPETITIVA

Las ventajas competitivas que confieren los sistemas estratégicos no siempre duran lo suficiente como para asegurar una rentabilidad en el largo plazo. Como los competidores pueden contraatacar y copiar los sistemas estratégicos, la ventaja competitiva no siempre se puede sostener. Los mercados, las expectativas de los clientes y la tecnología se modifican; la globalización ha provocado que estos cambios sean todavía más rápidos e impredecibles. Internet puede hacer que la ventaja competitiva desaparezca con mucha rapidez, ya que casi todas las compañías pueden usar esta tecnología. Los sistemas estratégicos clásicos, como el sistema de reservaciones por computadora SABRE de American Airlines, el sistema de ATM de Citibank y el de rastreo de paquetes de FedEx, se beneficiaron al ser los primeros en sus industrias. Después emergieron los sistemas rivales. Amazon fue líder del e-commerce, pero ahora se enfrenta a la competencia de

eBay, Yahoo y Google. Los sistemas de información por sí solos no pueden proveer una ventaja de negocios perdurable; los que en un principio estaban diseñados para ser estratégicos se vuelven con frecuencia herramientas para la supervivencia, se hacen obligatorios para que todas las empresas puedan permanecer en sus actividades de negocios, o pueden evitar que las organizaciones realicen los cambios estratégicos esenciales para un éxito a futuro.

ALINEAR LA TI CON LOS OBJETIVOS DE NEGOCIOS

La investigación sobre la TI y el desempeño de negocios ha descubierto que (a) cuanto más tenga éxito una empresa para alinear la tecnología de la información con sus objetivos de negocios, mayor será su rentabilidad, y (b) sólo una cuarta parte de las empresas logran una alineación entre la TI y los negocios. Casi la mitad de las ganancias de una empresa de negocios se pueden explicar por la alineación de la TI con los negocios (Luftman, 2003).

La mayoría de las empresas no lo entienden bien: la tecnología de la información tiene vida propia y no es muy buena para dar servicio a los intereses de la gerencia y de los accionistas. En vez de que las personas de negocios tomen un papel activo para modelar la TI y adaptarla a la empresa, la ignoran; afirman que no la entienden y toleran las fallas en el área de TI como si fuera sólo una molestia a la que hay que sacarle la vuelta. Dichas empresas pagan un fuerte precio que se traduce en un mal desempeño. Las empresas y los gerentes exitosos comprenden lo que la TI puede hacer y cómo funciona, toman un rol activo para darle forma a su uso, y miden su impacto sobre los ingresos y las ganancias.

Lista de comprobación gerencial: realización de un análisis de sistemas estratégicos

Para alinear la TI con la empresa y utilizar los sistemas de información en forma eficaz a fin de obtener una ventaja competitiva, los gerentes necesitan realizar un análisis de sistemas estratégicos. Para identificar los tipos de sistemas que proveen una ventaja estratégica a sus empresas, los gerentes deben hacer las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la estructura de la industria en la que se encuentra la empresa?
   - ¿Cuáles son algunas de las fuerzas competitivas en acción en la industria? ¿Hay nuevos participantes en la industria? ¿Cuál es el poder relativo de los proveedores, clientes, productos y servicios sustitutos sobre los precios?
   - ¿La base de la competencia es la calidad, el precio o la marca?
   - ¿Cuáles son la dirección y la naturaleza del cambio dentro de la industria? ¿De dónde provienen el ímpetu y el cambio?
   - ¿Cómo utiliza la industria la tecnología de la información en la actualidad? ¿Está la organización detrás o adelante de la industria en cuanto a su aplicación de los sistemas de información?
2. ¿Cuáles son las cadenas de valor de negocios, de la empresa o de la industria para esta empresa en particular?
   - ¿Cómo crea valor la compañía para el cliente: a través de menores precios y costos de transacción, o de una mayor calidad? ¿Existen lugares en la cadena de valor donde la empresa podría crear más valor para el cliente y una ganancia adicional para la compañía?
   - ¿Comprende la empresa y administra sus procesos de negocios mediante las mejores prácticas disponibles? ¿Está aprovechando al máximo los sistemas de administración de la cadena de suministro, de administración de relaciones con el cliente y empresariales?
   - ¿Se beneficia la empresa de sus competencias básicas?
   - ¿Está cambiando la cadena de suministro industrial y la base de clientes en formas que benefician o perjudican a la empresa?

- ¿Puede la empresa beneficiarse de las sociedades estratégicas y de las redes de calidad?
- ¿En qué parte de la cadena de valor proveerán los sistemas de información el mayor valor para la empresa?

3. ¿Hemos alineado la TI con nuestra estrategia y objetivos de negocios?
   - ¿Hemos articulado correctamente nuestra estrategia y objetivos de negocios?
   - ¿Está la TI mejorando los procesos de negocios y actividades apropiadas para promover esta estrategia?
   - ¿Estamos utilizando la métrica correcta para medir el progreso hacia esos objetivos?

ADMINISTRAR LAS TRANSICIONES ESTRATÉGICAS

Por lo general, para adoptar los tipos de sistemas estratégicos descritos en este capítulo se requieren cambios en los objetivos de negocios, en las relaciones con los clientes y proveedores, y en los procesos de negocios. Estos cambios sociotécnicos, que afectan a los elementos tanto sociales como técnicos de la organización, se pueden considerar como **transiciones estratégicas**: un movimiento entre los niveles de sistemas sociotécnicos.

A menudo, dichos cambios conllevan un desenfoque de los límites organizacionales, tanto externos como internos. Los proveedores y clientes se deben enlazar de manera íntima y pueden compartir las responsabilidades uno con el otro. Los gerentes tendrán que idear nuevos procesos de negocios para coordinar las actividades de sus empresas con las de los clientes, los proveedores y otras organizaciones. Los requerimientos para el cambio organizacional que rodean a los nuevos sistemas de información son tan importantes que merecen atención a lo largo de este libro. En el capítulo 14 examinamos con más detalle los aspectos del cambio organizacional.

Resumen

1. *¿Qué características de las organizaciones necesitan conocer los gerentes para crear y usar con éxito los sistemas de información?*

   Todas las organizaciones modernas son jerárquicas, especializadas e imparciales; además, usan rutinas explícitas para maximizar la eficiencia. Todas las organizaciones tienen sus propias culturas y políticas que surgen de las diferencias en los grupos de interés, y se ven afectadas por el entorno que las rodea. Las organizaciones difieren en cuanto a sus objetivos, los grupos a los que dan servicio, sus roles sociales, estilos de liderazgo, incentivos, tipos de tareas realizadas y tipo de estructura. Estas características ayudan a explicar las diferencias en cuanto a la forma en la que las organizaciones usan los sistemas de información. Los sistemas de información y las organizaciones en las que se utilizan interactúan e influyen entre sí.

2. *¿Cuál es el impacto de los sistemas de información en las organizaciones?*

   La introducción de un nuevo sistema de información afectará la estructura organizacional, las metas, el diseño funcional, los valores, la competencia entre los grupos de interés, la toma de decisiones y el comportamiento diario. Al mismo tiempo, los sistemas de información se deben diseñar para dar servicio a las necesidades de los grupos organizacionales importantes y se deben modelar en base a la estructura, los procesos de negocios, las metas, la cultura, las políticas y la gerencia de la organización. La tecnología de la información puede reducir los costos de transacción y de agencia, y dichos cambios se han acentuado en las organizaciones que utilizan Internet. Los nuevos sistemas perturban los patrones establecidos de trabajo y las relaciones de poder, por lo que a menudo se enfrentan a una resistencia considerable al momento de introducirlos.

3. *¿Cómo ayudan el modelo de fuerzas competitivas de Porter, el modelo de la cadena de valor, las sinergias, las competencias básicas y la economía de red, a que las compañías desarrollen estrategias competitivas mediante el uso de los sistemas de información?*

   En el modelo de fuerzas competitivas de Porter, la posición estratégica de la empresa y sus tácticas se determinan en base a la competencia con sus competidores directos tradicionales, pero estos factores también se ven afectados de manera considerable por los nuevos participantes en el mercado, los productos y servicios sustitutos, los proveedores y los clientes. Los sistemas de información ayudan a las compañías a competir al mantener los costos

bajos, diferenciar los productos o servicios, enfocarse en el nicho del mercado, fortalecer los lazos con los clientes y proveedores, e incrementar las barreras de entrada al mercado con altos niveles de excelencia operacional.

El modelo de la cadena de valor resalta las actividades específicas en la empresa donde las estrategias competitivas y los sistemas de información tendrán el mayor impacto. El modelo ve a la empresa como una serie de actividades primarias y de apoyo que agregan valor a los productos o servicios de una empresa. Las actividades primarias están relacionadas de manera directa con la producción y la distribución, en tanto que las actividades de apoyo hacen posible la entrega de las actividades primarias. La cadena de valor de una empresa se puede enlazar con las cadenas de valor de sus proveedores, distribuidores y clientes. Una red de calidad consiste en los sistemas de información que mejoran la competitividad a nivel industrial al promover el uso de estándares y consorcios a nivel industrial, y al permitir que las empresas trabajen con más eficiencia con sus socios de calidad.

Puesto que las empresas constan de varias unidades de negocios, los sistemas de información obtienen eficiencias adicionales o mejoran sus servicios al unir las operaciones de varias unidades distintas de negocios. Los sistemas de información ayudan a que las empresas se beneficien de sus competencias clave al promover la compartición de conocimiento a través de las unidades de negocios. Los sistemas de información facilitan los modelos de negocios con base en redes extensas de usuarios o suscriptores que aprovechan la economía de red. Una estrategia de compañía virtual utiliza las redes para enlazarse con otras compañías, de modo que pueda usar las herramientas de esas compañías para crear, comercializar y distribuir productos y servicios. En los ecosistemas de negocios varias industrias trabajan en conjunto para ofrecer valor al cliente. Los sistemas de información dan soporte a una densa red de interacciones entre las empresas participantes.

4. *¿Cuáles son los retos impuestos por los sistemas estratégicos de información y cómo hay que hacerles frente?*

Por lo general, la implementación de sistemas estratégicos requiere un extenso cambio organizacional y la transición de un nivel sociotécnico a otro. Dichos cambios se denominan transiciones estratégicas y a menudo son tan difíciles como dolorosos de lograr. Además, no todos los sistemas estratégicos son redituables, y su integración puede ser costosa. Otras empresas pueden copiar fácilmente muchos de los sistemas estratégicos de información, por lo que la ventaja estratégica no siempre se puede sostener.

Términos clave

Actividades de apoyo, 104
Actividades primarias, 104
Benchmarking, 105
Compañía virtual, 108
Competencia básica, 107
Costos de cambio, 100
Diferenciación de productos, 95
Economía de red, 107
Ecosistema de negocios, 109
Mejores prácticas, 105
Modelo de cadena de valor, 103
Modelo de fuerzas competitivas, 94
Organización, 82
Personalización en masa, 97
Red de calidad, 106
Rutinas, 84
Sistema de respuesta eficiente al cliente, 97
Tecnologías perjudiciales, 87
Teoría de la agencia, 90
Teoría del costo de transacción, 89
Transiciones estratégicas, 112

Preguntas de repaso

3-1 ¿Qué características de las organizaciones necesitan conocer los gerentes para crear y usar con éxito los sistemas de información?

- Defina una organización y compare la definición técnica de las organizaciones con la definición del comportamiento.
- Identifique y describa las características de las organizaciones que ayuden a explicar las diferencias en la forma en que las organizaciones utilizan los sistemas de información.

3-2 ¿Cuál es el impacto de los sistemas de información en las organizaciones?

- Describa las principales teorías económicas que ayudan a explicar cómo afectan los sistemas de información a las organizaciones.
- Describa las principales teorías del comportamiento que ayudan a explicar cómo afectan los sistemas de información a las organizaciones.
- Explique por qué hay una resistencia organizacional considerable en cuanto a la introducción de los sistemas de información.
- Describa el impacto de Internet y las tecnologías perjudiciales en las organizaciones.

3-3 ¿Cómo ayudan el modelo de fuerzas competitivas de Porter, el modelo de la cadena de valor, las sinergias, las competencias básicas y la economía de redes, a que las compañías desarrollen estrategias competitivas mediante el uso de los sistemas de información?

- Defina el modelo de fuerzas competitivas de Porter y explique cómo funciona.
- Describa lo que el modelo de fuerzas competitivas explica sobre la ventaja competitiva.
- Liste y describa cuatro estrategias competitivas habilitadas por los sistemas de información, que las empresas pueden perseguir.
- Describa cómo los sistemas de información pueden dar soporte a cada una de estas estrategias competitivas y proporcione ejemplos.
- Explique por qué es esencial alinear la TI con los objetivos de negocios para el uso estratégico de los sistemas.
- Defina y describa el modelo de la cadena de valor.
- Explique cómo se puede utilizar el modelo de la cadena de valor para identificar las oportunidades para los sistemas de información.
- Defina la red de calidad y muestre cómo se relaciona con la cadena de valor.
- Explique cómo ayuda la red de calidad a que los negocios identifiquen oportunidades para los sistemas estratégicos de información.
- Describa cómo ha cambiado Internet tanto las fuerzas competitivas como la ventaja competitiva.
- Explique cómo promueven los sistemas de información las sinergias y las competencias básicas.
- Describa cómo el hecho de promover las sinergias y competencias clave mejora la ventaja competitiva.
- Explique cómo se benefician las empresas al usar la economía de red.
- Defina y describa una compañía virtual, junto con los beneficios de perseguir una estrategia de compañía virtual.

3-4 ¿Cuáles son los retos impuestos por los sistemas estratégicos de información y cómo hay que hacerles frente?

- Liste y escriba los desafíos gerenciales impuestos por los sistemas estratégicos de información.
- Explique cómo realizar un análisis de sistemas estratégicos.

Preguntas para debate

3-5 Se dice que no hay nada como una ventaja estratégica sostenible. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?

3-6 Se dice que la ventaja de los vendedores minoristas de vanguardia como Dell y Walmart sobre su competencia no es la tecnología, sino su administración. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?

3-7 ¿Cuáles son algunos de los aspectos a considerar al determinar si Internet le proporcionaría a su empresa una ventaja competitiva?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica para identificar sistemas de información que apoyen una estrategia de negocios y resuelvan un problema de retención de clientes, usar una base de datos para mejorar la toma de decisiones en relación con la estrategia de negocios, y usar herramientas Web para configurar y poner precio a un automóvil.

Problemas de decisión gerencial

3-8 Macy's, Inc., por medio de sus subsidiarias, opera cerca de 840 tiendas departamentales en Estados Unidos. Sus tiendas minoristas venden una variedad de mercancía, como ropa para adultos y niños, accesorios, cosméticos, muebles y artículos para el hogar. La gerencia de nivel superior ha decidido que Macy's necesita adaptar más la mercancía a

los gustos locales, y que los colores, tamaños, marcas y estilos de ropa y demás mercancía, se deben basar en los patrones de venta en cada tienda Macy's por separado. ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a que la gerencia de Macy's implemente esta nueva estrategia? ¿Qué piezas de datos deben recolectar estos sistemas para ayudar a la gerencia a tomar decisiones sobre comercialización que apoyen esta estrategia?

3-9 A pesar de campañas agresivas para atraer clientes con precios de telefonía móvil más bajos, T-Mobile ha estado perdiendo grandes cantidades de suscriptores de sus contratos más lucrativos de dos años. La gerencia desea saber por qué tantos clientes dejan T-Mobile y qué puede hacer para atraerlos de vuelta. ¿Están desertando los clientes debido a un mal servicio al cliente, una cobertura de red dispareja, cargos por el servicio inalámbrico o competencia de compañías telefónicas con servicio para el iPhone de Apple? ¿Cómo puede la empresa usar sistemas de información que le ayuden a encontrar la respuesta? ¿Qué decisiones gerenciales podrían tomarse al usar la información de estos sistemas?

Mejora de la toma de decisiones: uso de herramientas Web para configurar y ajustar el precio de un automóvil

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: investigación de información y precios de productos

3-10 En este ejercicio utilizará el software en los sitios Web de venta de autos para buscar la información sobre un auto de su elección y la usará para tomar una decisión importante de compra. También evaluará dos de estos sitios como herramientas de venta.

A usted le interesa comprar un nuevo Ford Escape (o algún otro automóvil de su elección). Vaya al sitio Web de CarsDirect (www.cardsdirect.com) y empiece su investigación. Localice el Ford Escape. Investigue los diversos modelos de Escape, seleccione el que prefiera en términos de precio, características y clasificaciones de seguridad. Localice y lea por lo menos dos reseñas. Navegue por el sitio Web del fabricante, en este caso Ford (www.ford.com). Compare la información disponible en el sitio Web de Ford con el de CarsDirect para Ford Escape. Trate de localizar en el inventario de un concesionario local el precio más bajo para el automóvil que desea. Sugiera mejoras para CarsDirect.com y Ford.com.

¿Quién es el mejor vendedor minorista del mundo? Walmart y Amazon lo resuelven

CASO DE ESTUDIO

Walmart es el minorista más grande y exitoso del mundo, con $476 mil millones en ventas en el año fiscal 2014 y cerca de 11,000 tiendas en todo el mundo, incluyendo más de 4,000 en Estados Unidos. Walmart tiene 2 millones de empleados y se clasifica en el primer lugar de la lista de empresas Fortune 500. Walmart tenía una máquina de ventas tan grande y poderosa que en realidad no tenía una competencia seria. Ningún otro minorista podía alcanzarlo (hasta ahora). La mayor amenaza actual de Walmart es nada más y nada menos que Amazon.com, conocido comúnmente como el "Walmart de Web". Amazon no solo vende libros sino prácticamente todo lo demás que las personas desean comprar: discos DVD, descargas de video y música por flujo continuo, software, videojuegos, aparatos electrónicos, ropa, muebles, alimentos, juguetes y joyería. La empresa también produce aparatos electrónicos para el consumidor: en especial, el lector de libros electrónicos Amazon Kindle. Ningún otro minorista en Internet puede igualar la amplitud de selección de Amazon, sus bajos precios y su servicio de envío es tan rápido como confiable.

Durante muchos años Amazon ha sido el líder de las ventas minoristas por Internet y es ahora el minorista de e-commerce más grande del mundo. Además, tiene una máquina de ventas muy grande y poderosa, aunque su enfoque principal es vender por Internet. Pero si Amazon tiene su modo de hacer negocios, está a punto de cambiar debido a que ansía entrar en el terreno de Walmart.

Walmart se fundó en 1962 como una tienda tradicional física sin conexión a Internet, y eso es lo que la hace ser mejor. Pero se está viendo forzada a competir en el e-commerce, le guste o no. Hace seis o siete años, solo una cuarta parte de todos los clientes de Walmart compraban en Amazon.com, de acuerdo con los datos de la empresa investigadora Kantar Retail. Sin embargo, en la actualidad la mitad de los clientes de Walmart dicen haber comprado con ambos minoristas. La competencia en línea de Amazon se ha vuelto demasiado fuerte para ignorarla.

¿Por qué le está ocurriendo esto a Walmart? Hay dos tendencias que amenazan su dominio. En primer lugar, los clientes tradicionales de Walmart (que son en su mayoría cazadores de ofertas que ganan menos de $50,000 al año) están usando la tecnología cada vez con más comodidad. Los clientes más pudientes que comenzaron a comprar en Walmart durante la recesión, están regresando a Amazon a medida que sus finanzas mejoran. Amazon ha comenzado a incluir existencias de categorías de mercancías que vendía Walmart tradicionalmente, como bolsas para aspiradoras, pañales y ropa, y sus ingresos están aumentando con mucha mayor rapidez que los de Walmart. En 2013, Amazon logró ventas aproximadas de $67 mil millones, en comparación con las ventas en línea aproximadas de $9 mil millones de Walmart.

Si cada vez más personas desean realizar una parte de sus compras en línea, Amazon tiene ciertas ventajas determinantes: ha creado una marca reconocida y altamente exitosa en las ventas minoristas por Internet. La empresa desarrolló extensas instalaciones de almacenamiento y una red de distribución en extremo eficiente, diseñada de manera específica para las compras a través de Web. Su servicio de envío de nivel superior, Amazon Prime, ofrece envíos "gratuitos" de dos días por un precio asequible de suscripción anual fijo ($99 al año), que a menudo se considera un punto débil para los minoristas que venden por Internet. De acuerdo con el *Wall Street Journal*, los costos de envío de Amazon son menores que los de Walmart y varían de $3 a $4 por paquete, en tanto que el envío por Internet de Walmart puede costar entre $5 y $7 por paquete. La enorme cadena de suministro de Walmart tiene que dar soporte a más de 4,000 tiendas físicas en todo el mundo; a Amazon esto no le preocupa. Los costos de envío pueden hacer una gran diferencia para una tienda como Walmart, donde las compras populares tienden a ser artículos de bajo costo como los paquetes de ropa interior de $10. Para Walmart no tiene sentido crear otra cadena de suministro para el e-commerce .

Sin embargo, Walmart no es ningún debilucho. Es una marca incluso más grande y reconocida que Amazon. Los consumidores asocian a Walmart con los precios más bajos, que esta tienda tiene la flexibilidad de ofrecer en cualquier artículo debido a su tamaño. La empresa puede perder dinero vendiendo un producto popular con márgenes en extremo bajos y aun así logra ganar dinero gracias a la solidez de las grandes cantidades de los demás artículos que vende. Además, Walmart tiene una presencia física considerable con tiendas en todo Estados Unidos. Sus tiendas proporcionan la gratificación instantánea de ir de compras, elegir un artículo y llevarlo a casa de inmediato, en contraste con el hecho de tener que esperar hasta el momento de hacer un pedido de Amazon. Dos terceras partes de la población de Estados Unidos están a cinco millas de distancia de una tienda Walmart, según los informes de la gerencia de la empresa.

Walmart ha incrementado de manera estable su inversión en su negocio en línea, invirtiendo más de $300 millones para adquirir cinco empresas de tecnología, incluyendo Small Society, One Riot, Kosmix y Grabble, además de contratar a más de 300 ingenieros y escritores

de código. Otras adquisiciones recientes son: Torbit, OneOps, Tasty Labs e Inkiru, las cuales ayudarán a que Walmart obtenga más experiencia en cosas como mejorar las recomendaciones de productos para los visitantes Web de Walmart.com, usar teléfonos inteligentes como un canal de marketing y personalizar la experiencia de compras. Walmart ha estado agregando de manera estable nuevas aplicaciones a sus canales de compras, móvil y por Internet, y está expandiendo su integración con las redes sociales como Pinterest.

El equipo tecnológico de la empresa está trabajando en una aplicación conocida como Endless Aisle, el cual permitirá a los compradores realizar pedidos instantáneos en Walmart.com a través de sus teléfonos inteligentes si un artículo está agotado. Un programa llamado Pay With Cash permite al 25% de los clientes de Walmart que no tienen tarjetas de crédito ni cuentas bancarias, ordenar sus productos en línea y luego pagar en efectivo en su tienda Walmart más cercana. La división de desarrollo en línea y digital de Walmart @WalmartLabs adquirió la joven empresa tecnológica de recetas Yumprint para expandir sus servicios de entrega de abarrotes en línea. La gerencia espera que Yumprint ayude a los clientes de Walmart a realizar listas de compras con más facilidad a partir de las recetas que encuentren en Yumprint antes de comprar. La empresa también contrató a Jamie Iannone, exejecutivo de eBay, para administrar la integración del sitio Web de Sam's Club en la unidad de e-commerce global de Walmart.

Sam's Club de Walmart ha estado probando un nuevo servicio de suscripción conocido como My Subscriptions, el cual permite a sus 47 millones de miembros ordenar más de 700 artículos, incluyendo las categorías de bebés, belleza y suministros de oficina, para poder competir con el programa Subscribe & Save de Amazon. Los clientes en línea no tendrán que pagar cuotas de envío por estos artículos de suscripción. Anteriormente Sam's Club no se veía afectado por los competidores como Amazon con relación a los clientes que compraban alimentos frescos, abarrotes y productos básicos que, o no se vendían en Amazon, o eran más costosos en línea. Ahora hay entre 35 y 40 millones de hogares inscritos en Amazon Prime, y muchos miembros de Sam's Club tienden a pertenecer a Amazon Prime también. Sam's Club está comenzando a sentir la presión. Amazon busca iniciar un nuevo negocio llamado "Pantry", el cual permitirá a los clientes comprar productos como papel higiénico y artículos de limpieza en mayores cantidades para reducir los costos de envío.

Walmart también está tratando de mejorar los vínculos entre su inventario en las tiendas, su sitio Web y las apps de teléfonos celulares para que cada vez más clientes puedan realizar pedidos en línea y recoger sus compras en las tiendas. Los compradores pueden pedir artículos en línea y recogerlos de los casilleros en las tiendas locales sin tener que esperar en la fila (Walmart ya ofrece el servicio de recoger en tienda los pedidos realizados en línea). Los casilleros de Walmart son similares al reciente trato de Amazon con Staples y 7-Eleven para hacer lo mismo. La idea es poder ofrecer los productos de Walmart en cualquier parte en la que un cliente prefiera comprar, ya sea en línea, en las tiendas o por teléfono.

La empresa está rediseñando su experiencia en la tienda para atraer a más personas. Más de la mitad de los clientes de Walmart poseen teléfonos inteligentes. Walmart diseñó su app móvil para maximizar su ventaja contra Amazon: sus ubicaciones físicas. Cerca de 140 millones de personas visitan una tienda Walmart cada semana. La empresa comenzó a probar el modo en tienda de la app, que detecta cuando un cliente se encuentra en una tienda física. Cuando se activa el modo, los clientes pueden revisar sus listas de artículos deseados, localizar artículos de interés en la tienda y ver las promociones locales. La característica "Scan & Go" de la app permite a los clientes explorar los artículos mientras compran para poder avanzar con rapidez por las filas de autoservicio a la hora de pagar. Los compradores pueden agregar artículos a sus listas mediante el uso de voz o escaneando los códigos de barras.

El sitio Web de Walmart usa software para monitorear los precios de los minoristas competidores en tiempo real y reducir sus precios en línea si es necesario. La empresa también está duplicando el inventario que se vende a través de minoristas terceros en su mercado en línea y rastrea los patrones en los datos de búsqueda y de los social media para que le ayuden a seleccionar los productos más buscados. Esto ataca de manera directa el mercado de terceros de Amazon, que representa un flujo de ingresos considerable para esta empresa. Además, Walmart está expandiendo sus ofertas en línea para incluir artículos de lujo como anteojos de sol Nike de $146 y refrigeradores para vinos, que cuestan más de $2,500, para atraer a los clientes que nunca han puesto un pie en una tienda Walmart.

Amazon está trabajando en expandir su selección de productos para que sea tan exhaustiva como la de Walmart. Además, por años ha permitido que los vendedores independientes vendan productos a través de su sitio Web y expandió de manera considerable su selección de productos mediante adquisiciones, como su compra en 2009 del sitio de compra de zapatos en línea Zappos.com, para tener la ventaja en la venta de zapatos.

El 18 de junio de 2014 Amazon anunció su propio Fire Phone para ofrecer una mejor plataforma móvil en la que pueda vender sus productos y servicios en línea. El smartphone de Amazon tiene cuatro cámaras que pueden rastrear rostros para mostrar imágenes que parezcan tener una profundidad similar a la de un holograma. Los usuarios pueden desplazarse por las páginas Web o de los libros con solo inclinar el dispositivo, o para navegar rápidamente por los menús, usar accesos directos y ver notificaciones. Mayday es un servicio de soporte al cliente las 24 horas para usuarios de dispositivos Amazon; ofrece acceso con un solo toque a los agentes de servicio al cliente de

Amazon que pueden hablar con los usuarios del teléfono a través de chat con video y pueden acceder a la pantalla de los dispositivos de estos usuarios para mostrarles con exactitud cómo hacer algo. Firefly es una herramienta que mediante la cámara reconoce automáticamente más de 100 millones de artículos como mercancía, música o programas de televisión, y luego ofrece una forma de comprarlos a través de la tienda en línea de Amazon. Por ejemplo, un usuario podría apuntar el teléfono a un par de zapatos para correr y luego ordenarlos de inmediato de Amazon.com.

Amazon sigue creando centros de cumplimiento más cercanos a los centros urbanos y expandir sus servicios de entrega del mismo día; además, tiene una cadena de suministro optimizada para el comercio en línea que Walmart simplemente no puede igualar. Pero Walmart cuenta con miles de tiendas, en casi todos los vecindarios, algo que Amazon nunca podrá igualar. El ganador de esta épica lucha será la empresa que aproveche mejor su ventaja. La iniciativa tecnológica de Walmart se ve prometedora, pero aún no ha tenido éxito en lograr que sus tiendas locales sean algo más que solo tiendas locales. Aún está en el aire la pregunta de la relación de las ventas en línea con el modelo de negocios general de Walmart. ¿Debería Walmart tratar de vencer a Amazon como el sitio de e-commerce dominante a nivel mundial? ¿O sería mejor que usara las ventas en línea para impulsar los ingresos para todo el entorno Walmart? ¿Se generarían más ingresos a nivel de empresa si tuviera un sitio modesto en línea y usara la tecnología para impulsar las ganancias de la tienda?

Fuentes: Shelly Banjo, "Wal-Mart Looks to Grow by Embracing Smaller Stores", *Wall Street Journal*, 8 de julio de 2014; Greg Bensinger, "Amazon Unveis 'Fire Phone' Smartphone", *Wall Street Journal*, 18 de junio de 2014 y "Amazon Raises Primer Subscription Price To $99 A Year", *Wall Street Journal*, 13 de marzo de 2014; Anna Rose Welch, "Walmart, Sam's Club Amp Up Online Shopping Experiences", Integrated Solutions for Retailers, 28 de febrero de 2014; Donna Tam, "Walmart: Amazon image recognition a 'shiny object'", CNET, 6 de febrero de 2014; Brian O'Keefe, "Walmart Plans to Be an Online Juggernaut", *Fortune*, 23 de julio de 2013; Claire Cain Miller y Stephanie Clifford, "To Catch Up, Walmart Moves to Amazon Turf", *New York Times*, 19 de octubre de 2013; Claire Cain Miller, "Wal-Mart Introduces Lockers as It Battles Amazon in E-Commerce", *New York Times*, 27 de marzo de 2013; Evan Schuman, "Amazon's Supply Chain Kicking the SKUs Out of Walmart's", StorefrontBacktalk, 19 de junio de 2013; y David Welch, "Walmart Is Worried About Amazon", *Business Week*, 29 de marzo de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

3-11 Analice a Walmart y Amazon.com usando los modelos de fuerzas competitivas y la cadena de valor.

3-12 Compare los modelos de negocios y las estrategias de negocios de Walmart y Amazon.

3-13 ¿Qué rol desempeña la tecnología de la información en cada uno de estos negocios? ¿Cómo les ayuda a refinar sus estrategias de negocios?

3-14 ¿Tendrá éxito Walmart contra Amazon.com? Explique su respuesta.

Referencias del capítulo 3

Attewell, Paul y James Rule. "Computing and Organizations: What We Know and What We Don't Know". *Communications of the ACM* 27, núm. 12 (diciembre de 1984).

Bresnahan, Timohy F., Erik Brynjolfsson y Lorin M. Hitt. "Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor". *Quarterly Journal of Economics*, 117 (febrero de 2002).

Cash, J. I. y Benn R. Konsynsky. "IS Redraws Competitive Boundaries". *Harvard Business Review* (marzo-abril de 1985).

Ceccagnoli, Marco, Chris Forman, Peng Huang y D. J. Wu. "Cocreation of Value in a Platform Ecosystem: The Case of Enterprise Software". *MIS Quarterly* 36, núm. 1 (marzo de 2012).

Chen, Daniel Q., Martin Mocker, David S. Preston y Alexander Teubner. "Information Systems Strategy: Reconceptualization, Measurement, and Implications". *MIS Quarterly* 34, núm. 2 (junio de 2010).

Christensen, Clayton M. *The Innovator's Dilemma: The Revolutionary Book That Will Change the Way You Do Business*, Nueva York: HarperCollins (2003).

Christensen, Clayton. "The Past and Future of Competitive Advantage". *Sloan Management Review* 42, núm. 2 (invierno de 2001).

Clemons, Eric K. "Evaluation of Strategic Investments in Information Technology". *Communications of the ACM* (enero de 1991).

Clemons, Eric. "The Power of Patterns and Pattern Recognition When Developing Information-Based Strategy. *Journal of Management Information Systems* 27, núm. 1 (verano de 2010).

Coase, Ronald H. "The Nature of the Firm" (1937) en Putterman, Louis y Randall Kroszner. *The Economic Nature of the Firm: A Reader*, Cambridge University Press, 1995.

Drucker, Peter. "The Coming of the New Organization". *Harvard Business Review* (enero-febrero de 1988).

Freeman, John, Glenn R. Carroll y Michael T. Hannan. "The Liability of Newness: Age Dependence in Organizational Death Rates". *American Sociological Review* 48 (1983).

Goh, Kim Huat y Kauffman, Robert J. "Firm Strategy and the Internet in U.S. Commercial Banking", *Journal of Management Information Systems* 30, núm. 2 (otoño de 2013).

Gurbaxani, V. y S. Whang. "The Impact of Information Systems on Organizations and Markets". *Communications of the ACM* 34, núm. 1 (enero de 1991).

Heinz, Theo-Wagner, Daniel Beimborn y Tim Weitzel. "How Social Capital Among Information Technology and Business Units Drives Operational Alignment and IT Business". *Journal of Management Information Systems* 31, núm. 1 (verano de 2014).

Hitt, Lorin M. "Information Technology and Firm Boundaries: Evidence from Panel Data". *Information Systems Research* 10, núm. 2 (junio de 1999).

Hitt, Lorin M. y Erik Brynjolfsson. "Information Technology and Internal Firm Organization: An Exploratory Analysis". *Journal of Management Information Systems* 14, núm. 2 (otoño de 1997).

Iansiti, Marco y Roy Levien. "Strategy as Ecology". *Harvard Business Review* (marzo de 2004).

Iyer, Bala y Thomas H. Davenport. "Reverse Engineering Google's Innovation Machine". *Harvard Business Review* (abril de 2008).

Jensen, M. C. y W. H. Meckling. "Specific and General Knowledge and Organizational Science". En *Contract Economics*, editado por L. Wetin y J. Wijkander. Oxford: Basil Blackwell (1992).

Jensen, Michael C. y William H. Meckling. "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure". *Journal of Financial Economics* 3 (1976).

Kauffman, Robert J. y Yu-Ming Wang. "The Network Externalities Hypothesis and Competitive Network Growth". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 12, núm. 1 (2002).

Kettinger, William J., Varun Grover, Subashish Guhan y Albert H. Segors. "Strategic Information Systems Revisited: A Study in Sustainability and Performance". *MIS Quarterly* 18, núm. 1 (marzo de 1994).

King, J. L., V. Gurbaxani, K. L. Kraemer, F. W. McFarlan, K. S. Raman y C. S. Yap. "Institutional Factors in Information Technology Innovation". *Information Systems Research* 5, núm. 2 (junio de 1994).

Kling, Rob. "Social Analyses of Computing: Theoretical Perspectives in Recent Empirical Research". *Computing Survey* 12, núm. 1 (marzo de 1980).

Kolb, D. A. y A. L. Frohman. "An Organization Development Approach to Consulting". *Sloan Management Review* 12, núm. 1 (otoño de 1970).

Kraemer, Kenneth, John King, Debora Dunkle y Joe Lane. *Managing Information Systems*. Los Angeles: Jossey-Bass (1989).

Lamb, Roberta y Rob Kling. "Reconceptualizing Users as Social Actors in Information Systems Research". *MIS Quarterly* 27, núm. 2 (junio de 2003).

Laudon, Kenneth C. "A General Model of the Relationship Between Information Technology and Organizations". Center for Research on Information Systems, New York University. Documento de trabajo, National Science Foundation (1989).

___________. "Environmental and Institutional Models of Systems Development". *Communications of the ACM* 28, núm. 7 (julio de 1985).

___________. *Dossier Society: Value Choices in the Design of National Information Systems*. Nueva York: Columbia University Press (1986).

Laudon, Kenneth C. y Kenneth L. Marr. "Information Technology and Occupational Structure" (abril de 1995).

Leavitt, Harold J. "Applying Organizational Change in Industry: Structural, Technological, and Humanistic Approaches". En *Handbook of Organizations*, editado por James G. March. Chicago: Rand McNally (1965).

Leavitt, Harold J. y Thomas L. Whisler. "Management in the 1980s". *Harvard Business Review* (noviembre-diciembre de 1958).

Ling Xue, Gautam Ray y VallabhSambamurthy. "Efficiency or Innovation: How Do Industry Environments Moderate the Effects of Firms' IT Asset Portfolios". *MIS Quarterly* 36, núm. 2 (junio de 2012).

Luftman, Jerry. Competing in the Information Age: Align in the Sand. Oxford University Press, Estados Unidos; 2ª ed. (6 de agosto de 2003).

Malone, Thomas W., JoAnne Yates y Robert I. Benjamin. "Electronic Markets and Electronic Hierarchies". *Communications of the ACM* (junio de 1987).

March, James G. y Herbert A. Simon. *Organizations*. Nueva York: Wiley (1958).

Markus, M. L. "Power, Politics, and MIS Implementation". *Communications of the ACM* 26, núm. 6 (junio de 1983).

McAfee, Andrew y Erik Brynjolfsson. "Investing in the IT That Makes a Competitive Difference". *Harvard Business Review* (julio-agosto de 2008).

McFarlan, F. Warren. "Information Technology Changes the Way You Compete". *Harvard Business Review* (mayo-junio de 1984).

McLaren, Tim S., Milena M. Head, Yufei Yuan y Yolande E. Chan. "A Multilevel Model for Measuring Fit Between a Firm's Competitive Strategies and Information Systems Capabilities", *MIS Quarterly* 35, núm. 4 (diciembre de 2011).

Mintzberg, Henry. “Managerial Work: Analysis from Observation”. *Management Science* 18 (octubre de 1971).

Piccoli, Gabriele y Blake Ives. “Review: IT-Dependent Strategic Initiatives and Sustained Competitive Advantage: A Review and Synthesis of the Literature”. *MIS Quarterly* 29, núm. 4 (diciembre de 2005).

Porter, Michael E. “The Five Competitive Forces that Shape Strategy” *Harvard Business Review* (enero de 2008).

Porter, Michael E. y Scott Stern. “Location Matters”. *Sloan Management Review* 42, núm 4 (verano de 2001).

Porter, Michael. *Competitive Advantage*. Nueva York: Free Press (1985).

__________. *Competitive Strategy*. Nueva York: Free Press (1980).

__________. “Strategy and the Internet”. *Harvard Business Review* (marzo de 2001).

Robey, Daniel y Marie-Claude Boudreau. “Accounting for the Contradictory Organizational Consequences of Information Technology: Theoretical Directions and Methodological Implications”. *Information Systems Research* 10, núm. 42 (junio de 1999).

Shapiro, Carl y Hal R. Varian. *Information Rules*. Boston, MA: Harvard Business School Press (1999).

Starbuck, William H. “Organizations as Action Generators”. *American Sociological Review* 48 (1983).

Tallon, Paul P. “Value Chain Linkages and the Spillover Effects of Strategic Information Technology Alignment: A Process-Level View”. *Journal of Management Information Systems* 28, núm. 3 (invierno de 2014).

Tushman, Michael L. y Philip Anderson. “Technological Discontinuities and Organizational Environments”. *Administrative Science Quarterly* 31 (septiembre de 1986).

Weber, Max. *The Theory of Social and Economic Organization*. Traducido por Talcott Parsons. Nueva York: Free Press (1947).

Williamson, Oliver E. *The Economic Institutions of Capitalism*. Nueva York: Free Press (1985).

Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información

CAPÍTULO 4

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué aspectos éticos, sociales y políticos generan los sistemas de información?
2. ¿Qué principios específicos para la conducta se pueden utilizar para guiar las decisiones éticas?
3. ¿Por qué la tecnología de los sistemas de información contemporáneos e Internet imponen desafíos a la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual?
4. ¿Cómo han afectado los sistemas de información a las leyes para establecer responsabilidad, rendición de cuentas y la calidad de nuestra vida diaria?

CASOS DEL CAPÍTULO

Los piratas de contenido navegan por Web
Edward Snowden: ¿traidor o protector de la privacidad?
La tecnología Big Data se vuelve personal: marketing dirigido en base al comportamiento
Facebook: todo se trata de dinero

CASOS EN VIDEO

Qué significa para usted la neutralidad en la red
Privacidad en Facebook
Minería de datos para terroristas e inocentes
Video instruccional: Viktor Mayer Schönberger habla sobre el derecho a ser olvidado

LOS PIRATAS DE CONTENIDO NAVEGAN POR WEB

En 2012 más de 11 millones de suscriptores de HBO vieron cada episodio de *Game of Thrones*, pero entre 3.7 y 4.2 millones más pudieron ver los mismos programas sin desembolsar un centavo, gracias a las versiones pirata de cada episodio disponibles a través de empresas especializadas en distribuir contenido digital gratuito, sin pagar a los propietarios y creadores de ese contenido por usarlo. De esta forma han sufrido saqueos los programas de televisión, la música, películas y videojuegos.

Dichos "piratas de contenido" han navegado por World Wide Web desde sus primeros días, pero ahora son más ágiles, rápidos y están mejor equipados que nunca. La empresa de antipiratería y seguridad Irdeto detectó 14 mil millones de instancias de contenido pirata en línea en 2012, comparadas con las 5,400 millones de 2009.

El contenido pirata amenaza las ganancias de la industria de la televisión, gran parte de las cuales proviene de las cuotas de suscripción de canales de cable como HBO y USA. Quienes ven versiones pirata de los programas tienen menos probabilidades de poder pagar las suscripciones de cable, comprar películas o rentarlas de servicios como Netflix. De acuerdo con una estimación, el contenido pirata le cuesta $58 mil millones al año a la economía estadounidense, incluyendo el robo de contenido, así como la pérdida de empleos en la industria del entretenimiento y de impuestos federales y estatales.

La explosión en la demanda de programas de televisión y películas pirata se ha hecho posible por la disponibilidad de mayor velocidad en Internet. Es posible descargar videos más extensos en cuestión de minutos desde redes de igual a igual y de cyberlockers en línea. También hay disponible una gran cantidad de contenido ilegal, incluyendo deportes en vivo, a través de los flujos continuos instantáneos. Las redes de anuncios en línea también ayudan a financiar la piratería al colocar anuncios en los sitios que trafican contenido no autorizado. Un estudio en el verano de 2012 puesto en marcha por Google (en parte) descubrió que el 86% de los sitios de compartición de igual a igual dependen de la publicidad para obtener ingresos.



© Eldeiv/Shutterstock

Uno de los mayores sitios de contenido pirata es The Pirate Bay, ubicado en Suecia, el cual ofrece acceso gratuito a millones de canciones y miles de películas con derechos de autor. The Pirate Bay usa la tecnología de compartición de archivos de BitTorrent, la cual descompone los archivos de computadora de gran tamaño en pequeñas piezas para poder enviarlas rápidamente a través de Web. En abril de 2014, The Pirate Bay tenía más de 6.5 millones de usuarios registrados y se posicionó en el lugar 87 de los sitios con más tráfico a nivel mundial. Se han realizado muchos esfuerzos legales por desmantelar este sitio, pero The Pirate Bay encuentra la forma de seguir operando.

¿Qué se puede hacer para detener esta piratería? Google ajustó su algoritmo de búsqueda para oscurecer los resultados de búsqueda para sitios con contenido pirata. NBCUniversal usa ejércitos de "crawlers" automatizados para registrar la Web en busca de videos no autorizados y también aplica la tecnología de "reconocimiento de contenido" a su programación, que a su vez se pasa a sitios de video como YouTube para ayudar a bloquear los envíos de contenido ilegal. NBC envía instantáneas digitales de sus programas a YouTube y otros sitios de video para evitar que los usuarios publiquen programas con copyright. Los cinco principales proveedores de servicio de Internet, incluida la empresa matriz de NBC, Comcast, iniciaron un sistema de alerta que notifica a los usuarios sobre la sospecha de privacidad y provoca castigos progresivos, incluyendo la reducción de la velocidad del acceso Web en algunos casos. Los propietarios de contenido digital están tomando una postura mucho más estricta con las redes de publicidad y las plataformas de pago que apoyan la piratería, para exhortarlas a que cierren los sitios piratas financiados por publicidad.

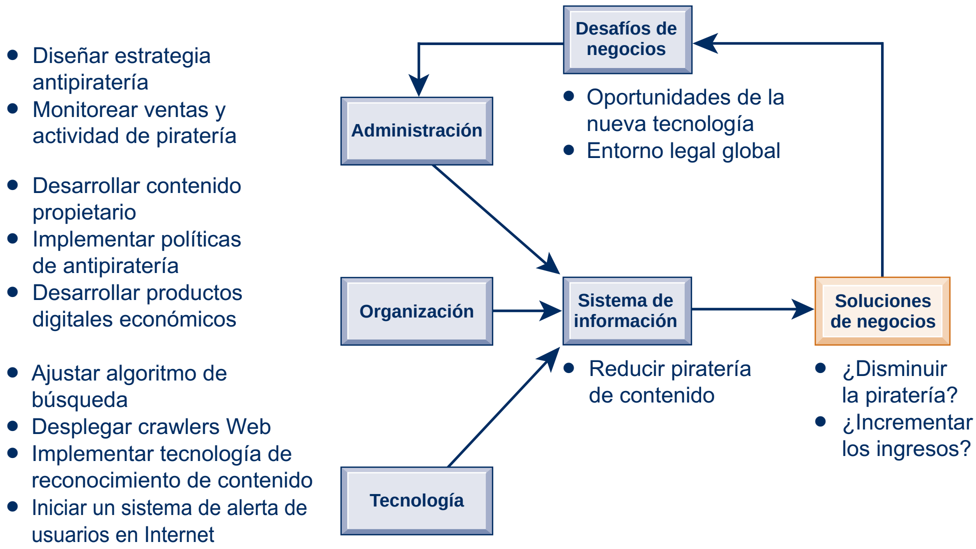
Los nuevos productos y servicios han hecho menos atractivo el contenido pirata. Ahora es posible transmitir contenido de alta calidad por flujo continuo por una pequeña cuota, tanto en dispositivos limitados como móviles. El servicio iTunes de Apple hizo que la compra de canciones individuales fuera un proceso económico y sencillo, mientras que los nuevos servicios basados en suscripciones como Spotify y Rhapsody atrajeron a 20 millones de suscriptores de paga. Netflix y otros servicios de video ofrecen acceso a películas y programas de televisión a precios bajos. Justo ahora, los piratas de contenido siguen navegando, pero las nuevas y mejores formas de escuchar música y ver videos pueden, en un momento dado, dejarlos fuera del negocio.

Fuentes: Jack Marshall, "More Ad Dollars Flow to Pirated Video", *Wall Street Journal*, 7 de mayo de 2014; Adam Nightingale, "Will 2014 Be the Year of IPTV Streaming Piracy?" RapidTVNews.com, visitado el 11 de abril de 2014; www.alexa.com, visitado el 10 de abril de 2014; Cristopher S. Stuart, "As TV Pirates Run Rampant, TV Studios Dial Up Pursuit", *The Wall Street Journal*, 3 de marzo de 2013; "Pirate Bay Sails to the Caribbean", 14U News, 2 de mayo de 2013, y L. Gordon Crovitz, "A Six-Strike Rule for Internet Privacy", *The Wall Street Journal*, 3 de marzo de 2013.

La prevalencia y las actividades descaradas de los "piratas de contenido" que se describen en el caso al inicio del capítulo muestran que la tecnología puede ser una palabra de doble filo. Puede ser el origen de muchos beneficios, como la capacidad de compartir y transmitir fotos, música, video e información legítima a través de Internet a velocidades altas. Pero a la vez, la tecnología digital crea nuevas oportunidades para quebrantar la ley o quitar beneficios a otros, por ejemplo a los propietarios de propiedad intelectual valiosa, como música, videos y programas de televisión protegidos por la ley de derechos de autor.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. La piratería de contenido se ha vuelto desenfrenada debido a las oportunidades creadas por la tecnología de comunicaciones de banda ancha y la naturaleza global de Internet. Se han implementado varias políticas y soluciones tecnológicas para detener la piratería de contenido, pero la práctica aún prevalece. Los productos y servicios basados en nueva tecnología que hacen que las compras y descargas de contenido en línea sean muy rápidas y económicas pueden llegar a proveer una solución en un momento dado.

Este caso ilustra un dilema ético debido a que muestra dos conjuntos de intereses en acción: los intereses de las personas y las organizaciones que han trabajado para



desarrollar la propiedad intelectual y necesitan tener su recompensa, y los intereses de los grupos que creen fervientemente que Internet debería fomentar el intercambio gratuito de contenido e ideas. Como gerente, usted tendrá que ser sensible a los impactos tanto negativos como positivos de los sistemas de información para su empresa, empleados y clientes. Necesitará aprender a resolver los dilemas éticos relacionados con los sistemas de información.

4.1 ¿QUÉ ASPECTOS ÉTICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS GENERAN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN?

En los últimos 10 años, sin duda hemos sido testigos de uno de los periodos más desafiantes en el sentido ético para Estados Unidos y los negocios globales. La tabla 4.1 provee una pequeña muestra de los casos recientes que demuestran un juicio ético erróneo por parte de los gerentes de nivel superior y medio. Estos lapsos en el juicio ético y de negocios de la gerencia ocurrieron a través de un amplio espectro de industrias.

En el nuevo entorno legal de hoy es probable que los gerentes que violen la ley y reciban condena pasen un tiempo en prisión. Los lineamientos de las sentencias federales en Estados Unidos que se adoptaron en 1987 obligan a los jueces federales a imponer sentencias duras a los ejecutivos de negocios, con base en el valor monetario del crimen, la presencia de una conspiración para evitar que se descubra el ilícito, el uso de transacciones financieras estructuradas para ocultar el delito y el no querer cooperar con la fiscalía (Comisión de sentencias de Estados Unidos, 2004).

Aunque en el pasado las empresas de negocios pagaban a menudo por la defensa legal de sus empleados enredados en cargos civiles e investigaciones criminales, ahora se anima a las empresas a que cooperen con los fiscales para reducir los cargos contra toda la empresa por obstruir las investigaciones. Estos avances significan que, ahora más que nunca, como gerente o empleado usted tendrá que decidir por su cuenta qué es lo que constituye una conducta legal y ética apropiada.

Aunque estos casos importantes de juicio ético y legal fallido no fueron planeados por los departamentos de sistemas de información, los sistemas de información fueron instrumentales en muchos de estos fraudes. En muchos casos los perpetradores de estos crímenes utilizaron con astucia los sistemas de información generadores de informes financieros para ocultar sus decisiones del escrutinio público, con la vaga esperanza de que nunca los atraparan.

TABLA 4.1 EJEMPLOS RECIENTES DE JUICIOS ÉTICOS FALLIDOS DE GERENTES DE NIVEL SUPERIOR

General Motors Inc. (2014)	El CEO de General Motors admite que la empresa encubrió durante más de una década los interruptores de encendido defectuosos, lo que ocasionó la muerte de al menos 13 clientes. La empresa ha retirado 2.7 millones de autos.
Endo Health Solutions, Inc. (2014)	La empresa farmacéutica Endo Health Solutions Inc. acordó pagar $192.7 millones para resolver la responsabilidad criminal y civil que surgió debido a la comercialización por parte de Endo del medicamento recetado Lidoderm para usos no aprobados como seguros y efectivos por parte de la Administración Nacional de Alimentos y Fármacos (FDA).
SAC Capital (2013)	SAC Capital, un fondo de cobertura dirigido por Steven Cohen, se declaró culpable de cargos por tráfico de información privilegiada y acordó pagar una multa récord de $1,200 millones. La empresa también se vio forzada a dejar el negocio de gestión monetaria. Los corredores individuales de SAC resultaron culpables de cargos criminales y fueron sentenciados a prisión.
Barclays Bank PLC (2012)	Uno de los bancos más grandes del mundo admitió manipular sus propuestas para las tasas de interés de referencia LIBOR con el fin de beneficiar sus posiciones de negociación y la percepción de los medios en cuanto a la salud financiera del banco. Recibió una multa de $160 millones.
GlaxoSmithKline LLC (2012)	El gigante global de servicios médicos admitió una promoción ilegal y criminal de ciertos medicamentos de receta, no haber reportado ciertos datos de seguridad, y su responsabilidad civil por supuestas prácticas de informes de precios falsos. Fue multado con $3 mil millones, la resolución por fraude de servicio médicos más grande en la historia de Estados Unidos y el pago más alto realizado por una empresa farmacéutica.
Walmart Inc. (2012)	Los ejecutivos de Walmart en México fueron acusados de pagar millones de dólares en sobornos a funcionarios mexicanos para recibir permisos de construcción. El Departamento de Justicia mantiene la investigación del caso.
Galleon Group (2011)	El fundador de Galleon Group fue sentenciado a 11 años de cárcel por traficar información privilegiada. Resultó culpable de pagar $250 millones a bancos de Wall Street y obtener a cambio información del mercado que otros inversionistas no recibieron.
Siemens (2009)	La empresa de ingeniería más grande del mundo pagó más de $4 mil millones a las autoridades alemanas y estadounidenses por un esquema de soborno a nivel mundial que duró varias décadas, aprobado por los ejecutivos corporativos para influenciar a los clientes potenciales y a los gobiernos. Los pagos se ocultaron de los sistemas contables que generaban informes normales.
McKinsey & Company (2011)	El CEO Rajat Gupta escuchó cintas que filtraban información privilegiada. El anterior CEO de la prestigiosa empresa de consultoría gerencial McKinsey & Company fue encontrado culpable en 2012 y sentenciado a dos años en prisión.
Bank of America (2012)	Los fiscales federales acusaron a Bank of America y a su afiliado Countrywide Financial de defraudar a las agencias hipotecarias respaldadas por el gobierno, al generar préstamos a un ritmo rápido sin controles apropiados. Los fiscales solicitan $1 mil millones en multas del banco como compensación por el comportamiento que dicen que obligó a los contribuyentes a garantizar miles de millones en préstamos incobrables.

En el capítulo 8 veremos el control en los sistemas de información. En este capítulo hablaremos sobre las dimensiones éticas de éstas y otras acciones con base en el uso de los sistemas de información.

La **ética** se refiere a los principios del bien y del mal que los individuos, al actuar como agentes con libre moral, utilizan para guiar sus comportamientos. Los sistemas de información generan nuevas cuestiones éticas tanto para los individuos como para las sociedades, ya que crean oportunidades para un intenso cambio social y, por ende, amenazan las distribuciones existentes de poder, dinero, derechos y obligaciones. Al igual que otras tecnologías, como los motores de vapor, la electricidad, el teléfono y la radio, la tecnología de la información se puede usar para alcanzar el progreso social, pero también para cometer crímenes y amenazar los preciados valores sociales. El desarrollo de la tecnología de la información producirá beneficios para muchos y costos para otros.

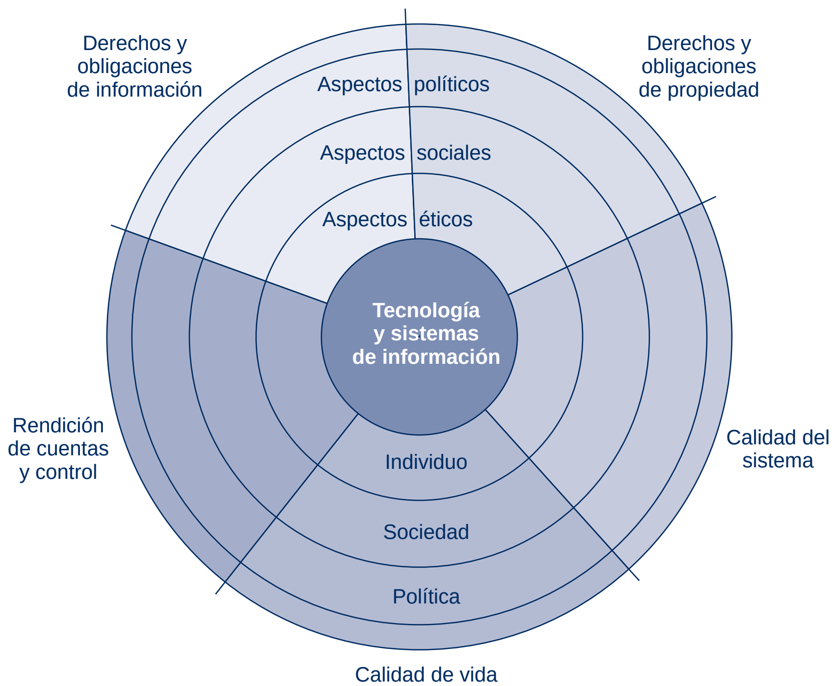
A los aspectos éticos en los sistemas de información se les ha dado una nueva urgencia debido al surgimiento de Internet y del e-commerce. Internet y las tecnologías de las empresas digitales facilitan ahora más que nunca los procesos de ensamblar, integrar y distribuir la información, lo cual desencadena nuevas preocupaciones respecto del uso apropiado de la información de los clientes, la protección de la privacidad personal y la protección de la propiedad intelectual.

Otros aspectos éticos urgentes generados por los sistemas de información son: establecer la rendición de cuentas por las consecuencias de los sistemas de información, fijar estándares para salvaguardar la calidad del sistema que protege la seguridad del individuo y de la sociedad, así como preservar los valores y las instituciones que se consideran esenciales para la calidad de vida en una sociedad de información. Al utilizar sistemas de información es indispensable preguntar: "¿cuál es el curso de acción ética y socialmente responsable?"

UN MODELO PARA PENSAR EN LOS ASPECTOS ÉTICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS

Los aspectos éticos, sociales y políticos están muy vinculados. El dilema ético al que usted se puede enfrentar como gerente de sistemas de información se suele reflejar en el debate social y político. En la figura 4.1 se muestra una forma de pensar acerca de estas relaciones. Imagine la sociedad como un estanque más o menos tranquilo en un día de verano, un delicado ecosistema en equilibrio parcial con los individuos y con las instituciones tanto sociales como políticas. Los individuos saben cómo actuar en este estanque, ya que las instituciones sociales (familia, educación, organizaciones) han desarrollado reglas bien elaboradas de comportamiento, y éstas se apoyan en leyes desarrolladas en el sector político, las cuales prescriben la conducta y prometen sanciones para las violaciones. Ahora lance una piedra al centro del estanque. ¿Qué sucede? Se producen ondas, desde luego.

FIGURA 4.1 **RELACIÓN ENTRE LOS ASPECTOS ÉTICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS EN UNA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN**



La introducción de nueva tecnología de la información tiene un efecto de onda, el cual genera nuevos aspectos éticos, sociales y políticos con los que se debe lidiar en los niveles individual, social y político. Estos aspectos tienen cinco dimensiones morales: derechos y obligaciones de información, derechos y obligaciones de propiedad, calidad del sistema, calidad de vida, rendición de cuentas y control.

Imagine que en vez de la fuerza perturbadora hay una poderosa sacudida provocada por una nueva tecnología y nuevos sistemas de información que impactan a una sociedad más o menos inerte. De repente, los actores individuales se enfrentan a nuevas situaciones que con frecuencia no las cubren las reglas antiguas. Las instituciones sociales no pueden responder de un día para otro a estas ondas; tal vez se requieran años para desarrollar reglas de etiqueta, expectativas, responsabilidad social, actitudes políticamente correctas o aprobadas. Las instituciones políticas también requieren tiempo para poder elaborar nuevas leyes y a menudo necesitan que se demuestre el verdadero daño antes de que actúen. Mientras tanto, tal vez usted tenga que actuar y quizá se vea obligado a hacerlo en un área legal no muy clara.

Podemos usar este modelo para ilustrar la dinámica que conecta los aspectos éticos, sociales y políticos. Este modelo también es útil para identificar las principales dimensiones morales de la sociedad de información, las cuales atraviesan varios niveles de acción: individual, social y político.

CINCO DIMENSIONES MORALES DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN

Los principales aspectos éticos, sociales y políticos que generan los sistemas de información incluyen las siguientes dimensiones morales:

- *Derechos y obligaciones de información.* ¿Qué **derechos de información** poseen los individuos y las organizaciones con respecto a sí mismos? ¿Qué pueden proteger?
- *Derechos y obligaciones de propiedad.* ¿Cómo se protegerán los derechos de propiedad intelectual tradicionales en una sociedad digital en la que es difícil rastrear y rendir cuentas sobre la propiedad, y es muy fácil ignorar tales derechos de propiedad?
- *Rendición de cuentas y control.* ¿Quién puede y se hará responsable de rendir cuentas por el daño hecho a la información individual y colectiva, y a los derechos de propiedad?
- *Calidad del sistema*. ¿Qué estándares de calidad de los datos y del sistema debemos exigir para proteger los derechos individuales y la seguridad de la sociedad?
- *Calidad de vida*. ¿Qué valores se deben preservar en una sociedad basada en la información y el conocimiento? ¿Qué instituciones debemos proteger para evitar que se violen sus derechos? ¿Qué valores y prácticas culturales apoya la nueva tecnología de la información?

En la sección 4.3 exploramos con más detalle estas dimensiones morales.

TENDENCIAS DE TECNOLOGÍA CLAVE QUE GENERAN ASPECTOS ÉTICOS

Los aspectos éticos han existido desde mucho antes que la tecnología de la información. Sin embargo, ésta ha enaltecido las cuestiones éticas, ha puesto a prueba los arreglos sociales existentes y ha vuelto obsoletas o severamente imposibilitadas a algunas leyes. Existen cinco tendencias tecnológicas clave responsables de estas tensiones éticas, las cuales se sintetizan en la tabla 4.2.

Dado que el poder de cómputo se duplica cada 18 meses, la mayoría de las organizaciones han podido utilizar sistemas de información para sus procesos básicos de producción. Como resultado, nuestra dependencia de los sistemas y nuestra vulnerabilidad para con los errores de los sistemas se ha incrementado, así como la mala calidad de los datos. Las reglas y leyes sociales aún no se han ajustado a esta dependencia. Los estándares para asegurar la precisión y confiabilidad de los sistemas de información (vea el capítulo 8) no se aceptan ni se implementan de manera universal.

Los avances en las técnicas de almacenamiento de datos y el rápido decremento de los costos del almacenamiento han sido responsables del aumento en el número de bases de datos sobre individuos (empleados, clientes y clientes potenciales) que las

TABLA 4.2 TENDENCIAS DE TECNOLOGÍA QUE GENERAN ASPECTOS ÉTICOS

TENDENCIA	IMPACTO
El poder de cómputo se duplica cada 18 meses	Cada vez más organizaciones dependen de los sistemas computacionales para sus operaciones críticas.
Los costos del almacenamiento de datos disminuyen con rapidez	Las organizaciones pueden mantener con facilidad bases de datos detalladas sobre individuos.
Avances en el análisis de datos	Las compañías pueden analizar grandes cantidades de datos recopilados sobre individuos para desarrollar perfiles detallados del comportamiento individual.
Avances en las redes	El costo de mover los datos y hacerlos accesibles desde cualquier parte disminuye en forma exponencial.
Impacto del crecimiento de los dispositivos móviles	Los teléfonos celulares individuales pueden rastrearse sin el consentimiento o conocimiento del usuario.

organizaciones privadas y públicas mantienen. Estos avances en el almacenamiento de datos han hecho que la violación rutinaria de la privacidad individual sea tanto económica como efectiva. Los sistemas de almacenamiento de datos masivos de terabytes y petabytes de datos están ahora disponibles en el sitio o como servicios en línea para que empresas de todos tamaños, los utilicen para identificar a los clientes.

Los avances en las técnicas de análisis de datos para las grandes reservas de información son otra tendencia tecnológica que enaltece las cuestiones éticas, ya que las compañías y las agencias gubernamentales pueden averiguar información personal muy detallada sobre los individuos. Con las herramientas contemporáneas de gestión de datos (vea el capítulo 6), las compañías pueden ensamblar y combinar la multitud de piezas de información sobre usted que están almacenadas en las computadoras, con mucha más facilidad que en el pasado.

Piense en todas las formas en que se genera información de computadora sobre usted: compras con tarjetas de crédito, llamadas telefónicas, suscripciones de revistas, rentas de video, compras por correo, registros bancarios, registros gubernamentales locales, estatales y federales (entre ellos registros en tribunales y policiacos), y visitas a sitios Web. Si se reúne y explota en forma apropiada, esta información podría revelar no sólo su información de crédito, sino también sus hábitos de manejo, sus gustos, asociaciones e intereses políticos.

Las compañías con productos que vender compran información relevante de estas fuentes para que les ayude a optimizar con más detalle sus campañas de marketing. Los capítulos 6 y 11 describen cómo las compañías pueden analizar grandes reservas de datos de varias fuentes para identificar con rapidez los patrones de compra de los clientes y sugerir respuestas individuales. El uso de las computadoras para combinar los datos de varias fuentes y crear expedientes electrónicos de información detallada sobre ciertos individuos se conoce como **creación de perfiles**.

Por ejemplo, varios miles de los sitios Web más populares permiten que DoubleClick (propiedad de Google), una agencia de publicidad por Internet, rastree las actividades de sus visitantes a cambio de los ingresos por los anuncios basados en la información sobre los visitantes que DoubleClick recopila. DoubleClick utiliza esta información para crear un perfil de cada visitante en línea, y agrega más detalles a medida que el visitante accede a un sitio asociado con esta propiedad. Con el tiempo, DoubleClick crea un expediente detallado de los hábitos de gasto y de uso de la computadora de una persona en la Web, el cual vende a las compañías para ayudarles a dirigir sus anuncios Web con más precisión. Los 50 principales sitios Web en Estados Unidos contienen en promedio más de 100 programas de rastreo instalados por las empresas de publicidad para rastrear su comportamiento en línea.

ChoicePoint recopila datos de los registros policiacos, criminales y de automotores; los historiales de créditos y empleo; las direcciones actuales y anteriores; las licencias profesionales y las reclamaciones de los seguros, para ensamblar y mantener expedientes electrónicos sobre casi cualquier adulto en Estados Unidos. La compañía vende esta

información personal a las empresas y agencias gubernamentales. La demanda de datos personales es tan grande que los negocios de agencias de datos como ChoicePoint están floreciendo. Las dos redes de tarjetas de crédito más grandes, Visa Inc. y MasterCard Inc., acordaron enlazar la información de las compras con tarjeta de crédito a las redes sociales de los consumidores y demás información, para crear perfiles de clientes que puedan venderse a empresas de publicidad. En 2013, Visa procesó más de 45 mil millones de transacciones durante el año y MasterCard procesó más de 23 mil millones. En la actualidad, esta información transaccional no está enlazada con las actividades del consumidor en Internet.

Hay una nueva tecnología de análisis de datos conocida como **conciencia de relaciones no evidentes (NORA)**, gracias a la cual el gobierno y el sector privado obtuvieron herramientas aún más poderosas para crear perfiles. NORA puede recibir información sobre personas de muchas fuentes distintas, como solicitudes de empleo, registros telefónicos, listados de clientes y listas de "buscados", para luego correlacionarlos y encontrar conexiones ocultas oscuras que podrían ayudar a identificar criminales o terroristas (vea la figura 4.2).

La tecnología de NORA explora datos y extrae información a medida que se generan estos datos, de modo que pueda, por ejemplo, descubrir de inmediato a un hombre en la taquilla de una aerolínea que comparta un número telefónico con un terrorista conocido antes de que esa persona aborde un avión. La tecnología se considera una herramienta valiosa para la seguridad nacional, pero tiene implicaciones de privacidad debido a que puede proveer una imagen muy detallada de las actividades y asociaciones de un solo individuo.

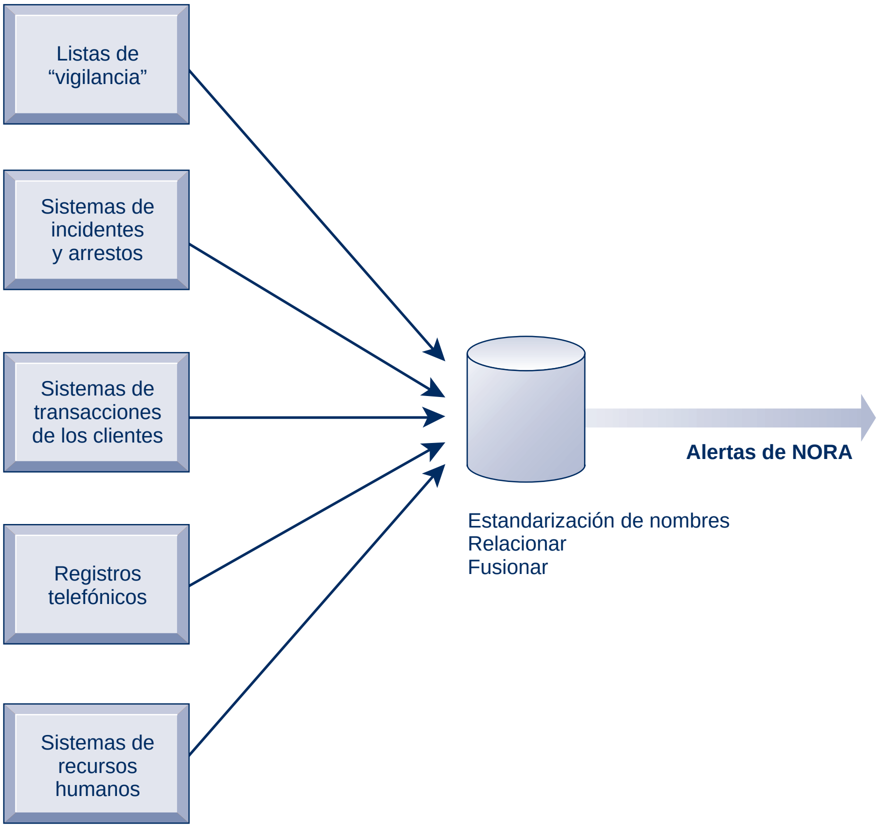
Un ejemplo de cómo el gobierno y la industria privada no sólo usan las mismas técnicas de minería de datos para identificar y rastrear individuos, sino que en casos de seguridad nacional cooperan estrechamente entre sí para recopilar datos, se proporcionó mediante la liberación no autorizada de documentos que describen las actividades de vigilancia electrónica de la Agencia de Seguridad Nacional (NSA) de Estados Unidos. La Sesión interactiva sobre administración describe este programa y la controversia que ha generado.

Por último, los avances en las redes (incluyendo Internet) prometen reducir en gran medida los costos de desplazar y acceder a grandes cantidades de datos; además, abren

Las compras con tarjeta de crédito pueden poner la información personal a disposición de los investigadores de mercado, los agentes de ventas por teléfono y las compañías de correo directo. Los avances en la tecnología de la información facilitan la invasión de la privacidad.



FIGURA 4.2 CONCIENCIA DE RELACIONES NO EVIDENTES (NORA)



La tecnología de NORA puede recibir información de personas de distintas fuentes y encontrar relaciones oscuras que no sean obvias. Por ejemplo, podría descubrir que alguien que solicita empleo en un casino comparte un número telefónico con un criminal conocido y enviar una alerta al gerente de contrataciones.

la posibilidad de explotar las reservas extensas de datos en forma remota mediante el uso de pequeñas máquinas de escritorio, lo cual permite una invasión de la privacidad a una escala y con una precisión nunca antes imaginada.

4.2 ¿QUÉ PRINCIPIOS ESPECÍFICOS PARA LA CONDUCTA SE PUEDEN UTILIZAR PARA GUIAR LAS DECISIONES ÉTICAS?

La ética es una cuestión de los seres humanos que tienen libertad de elección. Se refiere a la elección individual: al enfrentarse a cursos de acción alternativos, ¿cuál es la opción moral correcta? ¿Cuáles son las principales características de la elección ética?

CONCEPTOS BÁSICOS: RESPONSABILIDAD, RENDICIÓN DE CUENTAS Y RESPONSABILIDAD LEGAL

Las elecciones éticas son decisiones que toman los individuos responsables de las consecuencias de sus acciones. La **responsabilidad** es un elemento clave de la acción ética. Responsabilidad significa que usted acepta los costos, deberes y obligaciones potenciales por las decisiones que toma. La **rendición de cuentas** es una característica de los

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

EDWARD SNOWDEN: ¿TRAIDOR O PROTECTOR DE LA PRIVACIDAD?

En junio de 2012, Edward Snowden, trabajador contratista de tecnología para la NSA, proporcionó detalles del programa de vigilancia de la NSA, llamado PRIMS, al periódico británico The Guardian. El señor Snowden tenía amplio acceso a los archivos de la NSA debido a que trabajaba para la agencia en Hawai, ayudando a administrar los sistemas de cómputo de la NSA en un puesto enfocado en China y Corea del Norte. Era uno de los 1.2 millones de personas en Estados Unidos que tenían acceso máximo de seguridad.

Snowden usó el software económico y ampliamente disponible "web crawler" para extraer datos de los sistemas de la NSA y siguió haciéndolo inclusive después de que los funcionarios de la agencia lo detuvieron brevemente. Un web crawler se mueve automáticamente de un sitio Web a otro siguiendo los vínculos incrustados en cada documento, y puede programarse para copiar todo lo que haya en su camino. Los oficiales de inteligencia de Estados Unidos creen que Snowden accedió aproximadamente a 1.7 millones de archivos de esta forma. Como Snowden trabajaba en un puesto de la NSA que no se había actualizado con medidas de seguridad actuales, el hecho de que copiara enormes volúmenes de datos no generó muchas alarmas.

Snowden dijo a The Guardian que estaba muy preocupado por lo masivo e invasivo que se había vuelto el sistema de la NSA. Describió cómo la NSA recolecta información en llamadas telefónicas, correos electrónicos, mensajes en las redes sociales, consultas de búsqueda y demás comunicaciones Web de los usuarios de Internet en Estados Unidos. Los datos se proporcionan al gobierno a través de los gigantes recopiladores de datos de Silicon Valley (Google, Facebook, Twitter, Microsoft, Yahoo y otras empresas de Internet de gran tamaño) y de los proveedores de servicios de telecomunicaciones como Verizon. La disponibilidad y el costo relativamente bajo de las tecnologías contemporáneas de administración y análisis de datos, que se describieron en secciones anteriores de este capítulo, hacen posible que la NSA almacene y realice un análisis muy sofisticado de enormes cantidades de datos.

El propósito de PRISM es identificar terroristas y sus planes antes de que puedan ejecutarlos. PRISM no recolecta el contenido de las comunicaciones de Internet, sino solamente los metadatos (en esencia, quién se comunica con quién). Utilizando estos datos, PRISM construye un gráfico social de algunas conexiones sociales de los estadounidenses, identifica a sus asociados, sus ubicaciones en ciertos momentos, sus compañeros de viaje y demás información personal. Una vez que PRISM identifica patrones sospechosos, solicita información más detallada de estas empresas que pueda incluir el contenido de la comunicación.

La NSA y los funcionarios de gobierno afirman que el programa es legal bajo los estatutos existentes, ha estado en operación por muchos años con supervisión del Congreso y provee una revisión judicial de la vigilancia activa de personas específicas. El programa de registros telefónicos se creó con base en una disposición de la Ley Patriot de Estados Unidos, aprobada un mes después de los ataques terroristas del 11 de septiembre. Aunque está enfocada en las comunicaciones con y entre nacionales extranjeros, al parecer en el esfuerzo de recopilación de datos de la NSA se incluye toda la población estadounidense, ciudadanos y no ciudadanos. Los programas de la NSA están aprobados y supervisados por el secreto Tribunal de Vigilancia de la Inteligencia Extranjera.

Los documentos filtrados por Snowden incluían detalles sobre la herramienta de análisis y visualización de datos Boundless Informant de la NSA, una orden del tribunal secreta que obliga a Verizon a entregar diariamente a la NSA millones de registros telefónicos de los estadounidenses, además de la vigilancia de los registros telefónicos y de Internet de ciudadanos franceses, junto con los de individuos de alto perfil del mundo de negocios o de la política. Los documentos también describían XKeyscore, el cual permite recolectar casi cualquier cosa en Internet, incluyendo el contenido del correo electrónico personal, el historial de búsqueda Web y los patrones de navegación.

Los documentos revelaron que la NSA estaba cosechando millones de listas de contactos de mensajería instantánea y correo electrónico, buscando entre el contenido del correo electrónico, rastreando y localizando teléfonos celulares en un mapa, y socavando los intentos de encriptación para señalar objetivos de piratería del gobierno y reforzar la vigilancia. Se demostró que la NSA estaba interviniendo en secreto los centros de datos de Yahoo y Google para recolectar información de cientos de millones de cuentahabientes en todo el mundo, interviniendo los cables submarinos mediante el programa MUSCULAR.

Además, la NSA, la Agencia Central de Inteligencia (CIA) de Estados Unidos y la agencia de inteligencia británica GCHQ, espiaban a los usuarios de Second Life y World of Warcraft mediante la creación de caracteres ficticios para ocultarse a plena vista. Las operaciones de recopilación de inteligencia de la NSA se enfocaron en la empresa petrolera más grande de Brasil, Petrobras. Estallaron las tensiones entre Estados Unidos y algunos de sus aliados más cercanos después de revelar que Estados Unidos había espiado a Brasil, Francia, México, Inglaterra, China, Alemania y España, así como a 35 líderes mundiales, incluida la canciller alemana Angela Merkel.

Las revelaciones de Snowden reactivaron el debate público acerca de cómo lograr un equilibrio entre seguridad y libertad en la era del terrorismo global y la tec-

nología poderosa. Los funcionarios estadounidenses han declarado que PRISM, junto con otras tecnologías, han ayudado a frustrar docenas de complots terroristas en Estados Unidos y en el extranjero. El presidente Obama arguyó que las invasiones modestas de privacidad, así como el hecho de mantener registros de los números telefónicos a los que se llamó y la extensión de las llamadas que pueden usarse para rastrear terroristas, aunque no se escucharan las llamadas, valían la pena para proteger al país. El Congreso había autorizado estos programas y eran revisados regularmente por tribunales federales.

Los críticos dicen que PRISM representa una invasión masiva de privacidad. Creen que el hecho de proporcionar de manera rutinaria registros telefónicos y contenido de correos electrónicos al gobierno federal constituye una violación de la prohibición de la Cuarta Enmienda contra el allanamiento sin orden judicial y causa probable, aun cuando esta Enmienda se aplica sólo a los documentos personales en el hogar. Más de la mitad de los estadounidenses encuestados por Washington Post-ABC News en noviembre de 2013 dijeron que la vigilancia de la NSA ha irrumpido en sus derechos de privacidad personal. Sin embargo, los tribunales estadounidenses han dictaminado que las herramientas de comunicación modernas anulan efectivamente la Cuarta Enmienda. Según estos fallos, nuestros datos telefónicos (a quién llamamos y cuánto tiempo estamos conectados) no se consideran bajo la protección tradicional de la Cuarta Enmienda (a través de algo conocido como la “Doctrina de terceros”, que sostiene que divulgar información de manera deliberada a un tercero —en este caso, un proveedor de servicios de Internet— anula ese decreto). Con base en el mismo razonamiento, por lo general nuestros correos electrónicos se consideran desprotegidos también (aunque aquí hay alguna ambigüedad legal).

Un panel nombrado por el presidente Obama solicitó una gran reforma de las operaciones de la NSA. Entre tanto, Snowden ha sido acusado de espionaje y robo, y ha estado viviendo en Rusia. Los que se preocupan por la invasión de la privacidad individual de la NSA consideran a Snowden como su héroe. Para los que están más preocupados por la seguridad nacional y la necesidad de proteger a la nación y a sus ciudadanos de los terroristas y otros ataques, Snowden es vilipendiado como traidor. El debate (que por cierto, es muy acalorado) continúa.

Fuentes: James Glanz, Jeff Larson y Andrew W. Lehren, “Spy Agencies Tap Data Streaming from Phone Apps”, *New York Times*, 27 de enero de 2014; “Edward Snowden, Whistle-Blower”, *New York Times*, 1 de enero de 2014; Liam Fox, “Snowden and His Accomplices”, *Wall Street Journal*, 15 de abril de 2014; Derek Satya Khanna, “The NSA Scandal: Is It ‘Anything Goes’ in the War on Terror?” National Review Online, 12 de junio de 2013; James Risen y Laura Poitras, “N.S.A. Gathers Data on Social Connections of U.S. Citizens”, *New York Times*, 28 de septiembre de 2013; Siobhan Gorman y Jennifer Valentino-Devries, “New Detais Show Broader NSA Surveillance Reach”, *Wall Street Journal*, 21 de agosto de 2013; James Risen y Eric Lichtblau, “How the U.S. Uses Technology to Mine More Data More Quickly”, *New York Times*, 8 de junio, Paul Ford, “Balancing Security and Liberty in the Age of Big Data”, Bloomberg Businessweek, 13 de junio de 2013, y Scott Shane, “No Morsel Too Minuscule for All-Consuming NSA”, *New York Times*, 2 de noviembre de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Realice un análisis ético del programa PRISM y las actividades de vigilancia de la NSA. ¿Cuál es el dilema ético que presenta este caso?
2. Describa el rol de la tecnología de la información en la creación de este dilema ético.
3. ¿Cree que se debe permitir a la NSA que continúe con sus programas de vigilancia electrónica? ¿Por qué?

sistemas e instituciones sociales: significa que hay mecanismos en vigor para determinar quién tomó una acción responsable, y quién está a cargo. Los sistemas y las instituciones en las que es imposible averiguar quién tomó qué acción son por naturaleza incapaces de un análisis ético o de una acción ética. La **responsabilidad legal** extiende el concepto de responsabilidad hasta el área de la ley. La responsabilidad legal es una característica de los sistemas políticos en la cual entran en vigor un grupo de leyes que permite a los individuos recuperar los daños que reciben de parte de otros actores, sistemas u organizaciones. El **debido proceso** es una característica relacionada de las sociedades gobernadas por leyes y es un proceso en el que las normas se conocen y comprenden, además de que existe la capacidad de apelar a las autoridades superiores para asegurar que se apliquen las leyes correctamente.

Estos conceptos básicos forman el fundamento de un análisis ético de los sistemas de información y de quienes los administran. En primer lugar, las tecnologías de la información se filtran a través de instituciones sociales, organizaciones e individuos.

Los sistemas no tienen impactos por sí solos. Los impactos que existan de los sistemas de información son producto de acciones y comportamientos institucionales, organizacionales e individuales. En segundo lugar, la responsabilidad de las consecuencias de la tecnología recae sin duda en las instituciones, organizaciones y gerentes individuales que eligen usar la tecnología. Utilizar la tecnología de la información de una manera socialmente responsable significa que quien la usa puede ser y será considerado responsable de las consecuencias de sus acciones. En tercer lugar, en una sociedad ética y política, los individuos y otras entidades pueden recuperarse de los daños sufridos por medio de un conjunto de leyes caracterizadas por el debido proceso.

ANÁLISIS ÉTICO

Al enfrentarse a una situación que parece presentar cuestiones éticas, ¿cómo debería analizarla? El siguiente proceso de cinco pasos le será de utilidad:

1. *Identificar y describir los hechos con claridad.* Averigüe quién hizo qué a quién, y dónde, cuándo y cómo lo hizo. En muchos casos se sorprenderá de los errores en los hechos reportados inicialmente, y a menudo descubrirá que con solo obtener los hechos correctos es posible definir la solución. También es útil hacer que las partes opositoras involucradas en un dilema ético se pongan de acuerdo en los hechos.
2. *Definir el conflicto o dilema e identificar los valores involucrados de mayor orden.* Los aspectos éticos, sociales y políticos siempre hacen referencia a valores superiores. Todas las partes en una disputa afirman que persiguen valores superiores (por ejemplo, libertad, privacidad, protección de la propiedad y el sistema de libre empresa). Por lo general, una cuestión ética implica un dilema: dos cursos de acción diametralmente opuestos que apoyan valores de utilidad. Por ejemplo, el caso de estudio al inicio del capítulo ilustra dos valores que compiten entre sí: la necesidad de mejorar el acceso a contenido digital, y la de proteger los derechos de los propietarios de ese contenido.
3. *Identificar a los participantes*. Todo aspecto ético, social y político tiene participantes: jugadores que tienen un interés en el resultado; quienes han invertido en la situación, y por lo general quienes tienen opiniones verbales. Averigüe la identidad de estos grupos y lo que quieren. Esto será de utilidad más adelante, a la hora de diseñar una solución.
4. *Identificar las opciones que se pueden tomar de manera razonable.* Tal vez descubra que ninguna de las opciones satisfacen todos los intereses implicados, pero que algunas hacen un mejor trabajo que otras. Algunas veces llegar a una solución buena o ética tal vez no siempre sea un balance de consecuencias para los participantes.
5. *Identificar las consecuencias potenciales de sus opciones.* Algunas opciones pueden ser correctas en el sentido ético, pero desastrosas desde otros puntos de vista. Tal vez otras opciones funcionen en un caso, pero no en otros casos similares. Siempre debe preguntarse: "¿qué pasa si selecciono consistentemente esta opción todo el tiempo?"

PRINCIPIOS ÉTICOS CANDIDATOS

Una vez que ha completado su análisis, ¿qué principios o reglas éticas debe usar para tomar una decisión? ¿Qué valores de orden superior deberían conformar su juicio? Aunque usted sea el único que puede decidir cuál de varios principios éticos seguirá y cómo les asignará prioridades, es útil considerar algunos principios éticos con raíces profundas en muchas culturas que han sobrevivido a través de los registros de la historia:

1. Haga a los demás lo que quiera que le hagan a usted (la **regla dorada**). Si se pone en el lugar de otros y piensa en sí mismo como el objeto de la decisión, le será más fácil pensar sobre la imparcialidad de la toma de decisiones.
2. Si una acción no es correcta para que todos la tomen, no es correcta para nadie (**imperativo categórico de Emmanuel Kant**). Pregúntese a sí mismo, "si todos hicieran esto, ¿podría sobrevivir la organización, o la sociedad?"

3. Si no se puede tomar una acción en forma repetida, no es correcto tomarla de ningún modo. Esta es la regla de la cuerda resbalosa: una acción puede traer un pequeño cambio ahora, el cual es aceptable; pero si se repite, a la larga provocaría cambios inaceptables. En lengua vernácula podría decirse así: "una vez que se encuentre en un camino resbaloso, tal vez no se pueda detener".
4. Tome la acción que obtenga el valor más alto o grande (**principio utilitarista**). Esta regla asume que usted puede asignar prioridades a los valores por orden de rango y comprender las consecuencias de diversos cursos de acción.
5. Tome la acción que produzca el menor daño o que tenga el menor costo potencial (**principio de aversión al riesgo**). Algunas acciones tienen costos demasiado altos por fallar, con una probabilidad muy baja (por ejemplo, construir una planta generadora de energía nuclear en un área urbana) o costos muy altos por fallar, con una probabilidad moderada (accidentes de automóviles y por exceso de velocidad). Evite estas acciones de alto costo de falla, y ponga más atención al potencial de alto costo de falla con una probabilidad entre moderada y alta.
6. Suponga que casi todos los objetos tangibles e intangibles le pertenecen a alguien más, a menos que haya una declaración específica de lo contrario (ésta es la **regla ética de "no hay comida gratis"**). Si lo que alguien más ha creado es útil para usted, tiene un valor y debe suponer que el creador desea una compensación por su trabajo.

Las acciones que no pasan fácilmente estas reglas merecen una atención estricta y mucha precaución. La aparición del comportamiento no ético puede hacerle tanto daño a usted y su compañía como el comportamiento no ético real.

CÓDIGOS PROFESIONALES DE CONDUCTA

Cuando grupos de personas afirman ser profesionales, adquieren derechos y obligaciones especiales debido a sus afirmaciones especiales de conocimiento, sabiduría y respeto. Los códigos profesionales de conducta los promulgan asociaciones de profesionales como la Asociación médica estadounidense (AMA), el Colegio estadounidense de abogados (ABA), la Asociación de profesionales en tecnología de la información (AITP) y la Asociación de maquinaria computacional (ACM). Estos grupos profesionales asumen la responsabilidad de regular en forma parcial sus profesiones al determinar los requisitos de entrada y la competencia. Los códigos de ética son promesas que hacen las profesiones de regularse a sí mismas en el interés general de la sociedad. Por ejemplo, evitar dañar a otros, honrar los derechos de propiedad (entre ellos la propiedad intelectual) y respetar la privacidad, son algunos de los imperativos morales generales del Código de ética y conducta profesional de la ACM.

ALGUNOS DILEMAS ÉTICOS DEL MUNDO REAL

Los sistemas de información han creado nuevos dilemas éticos en los que un conjunto de intereses se compara con otro. Por ejemplo, muchas de las grandes compañías telefónicas en Estados Unidos utilizan la tecnología de la información para reducir el tamaño de sus fuerzas laborales. El software de reconocimiento de voz reduce la necesidad de operadores humanos al permitir que las computadoras reconozcan las respuestas de un cliente a una serie de preguntas computarizadas. Muchas compañías supervisan lo que hacen sus empleados en Internet para evitar que desperdicien recursos de la compañía en actividades que no estén relacionadas con la empresa. Facebook monitorea a sus suscriptores y luego vende la información a los anunciantes y desarrolladores de apps (vea el caso de estudio al final del capítulo).

En cada instancia puede encontrar valores rivales en acción, con grupos alineados en ambos lados de un debate. Por ejemplo, una compañía puede argumentar que tiene el derecho de usar los sistemas de información para aumentar la productividad y reducir el tamaño de su fuerza de trabajo a fin de bajar los costos y permanecer en el negocio. Los empleados desplazados por los sistemas de información pueden argumentar que los

patrones tienen cierta responsabilidad por su bienestar. Los propietarios de las empresas se podrían sentir obligados a supervisar el correo electrónico y el uso que los usuarios hacen de Internet para minimizar las fugas de productividad. Los trabajadores podrían creer que deben ser capaces de usar la red para tareas personales cortas en lugar del teléfono. Un análisis detallado de los hechos puede algunas veces producir soluciones comprometidas que otorguen a cada parte "mitad y mitad". Trate de aplicar a cada uno de estos casos algunos de los principios descritos sobre el análisis ético. ¿Cuál es la acción correcta a tomar?

4.3 ¿POR QUÉ LA TECNOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN CONTEMPORÁNEOS E INTERNET IMPONEN DESAFÍOS A LA PROTECCIÓN DE LA PRIVACIDAD INDIVIDUAL Y DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL?

En esta sección analizaremos con más detalle las cinco dimensiones morales de los sistemas de información que describimos por primera vez en la figura 4.1. En cada dimensión vamos a identificar los niveles ético, social y político del análisis; además, usaremos ejemplos reales para ilustrar los valores implicados, los participantes y las opciones elegidas.

DERECHOS DE INFORMACIÓN: PRIVACIDAD Y LIBERTAD EN LA ERA DE INTERNET

La **privacidad** es el derecho de los individuos a no ser molestados, a no estar bajo vigilancia ni interferencia por parte de otros individuos u organizaciones, incluyendo el estado. Los derechos a la privacidad también se ven involucrados en el lugar de trabajo: millones de empleados están sujetos a formas electrónicas y otros tipos de vigilancia de alta tecnología. La tecnología y los sistemas de información amenazan los derechos individuales de privacidad al hacer que la invasión de la privacidad sea algo económico, redituable y eficaz.

El derecho a la privacidad está protegido en las constituciones de Estados Unidos, Canadá y Alemania en varias formas distintas, y en otros países por medio de diversos estatutos. En Estados Unidos, el derecho a la privacidad está protegido en primera instancia por las garantías de libertad de expresión y asociación de la Primera Enmienda, las protecciones de la Cuarta Enmienda contra el cateo y el embargo irracional de los documentos personales o el hogar de una persona, y por la garantía del debido proceso.

La tabla 4.3 describe los principales estatutos federales de Estados Unidos que exponen las condiciones para manejar la información sobre los individuos en áreas como informes crediticios, educación, registros financieros, registros en periódicos y las comunicaciones electrónicas. La Ley de la privacidad de 1974 ha sido la más importante de estas leyes puesto que regula la recolección, uso y divulgación de la información por parte del gobierno federal. A la fecha, la mayoría de las leyes federales de privacidad de Estados Unidos se aplican sólo al gobierno federal y regulan muy pocas áreas del sector privado.

La mayor parte de la ley de privacidad estadounidense y europea se basa en un régimen conocido como **Prácticas honestas de información (FIP)**, que se expuso por primera vez en un informe escrito en 1973 por un comité consultivo del gobierno federal y se actualizó de manera más reciente en 2010 para tener en cuenta la nueva tecnología invasora de la privacidad (FTC, 2010; Departamento de salud, educación y bienestar de Estados Unidos, 1973). FIP es un conjunto de principios que gobiernan la recolección y el uso de la información sobre las personas. Los principios de FIP se basan en la noción de un interés mutuo entre el poseedor del registro y el individuo. Al individuo le interesa participar en una transacción, y el que posee el registro (por lo

TABLA 4.3 LEYES FEDERALES DE PRIVACIDAD EN ESTADOS UNIDOS

LEYES FEDERALES GENERALES DE PRIVACIDAD	LEYES DE PRIVACIDAD QUE AFECTAN A LAS INSTITUCIONES PRIVADAS
Ley de libertad de información,1966, enmendada (5 USC 552)	Ley de informes imparciales de crédito, 1970
Ley de privacidad, 1974, enmendada (5 USC 552a)	Ley de derechos educativos y privacidad de la familia, 1974
Ley de privacidad de las comunicaciones electrónicas, 1986	Derecho a la Ley de privacidad financiera, 1978
Ley de comparación por computadora y protección de privacidad, 1988	Ley de protección de privacidad, 1980
Ley de seguridad informática, 1987	Ley de políticas de comunicaciones por cable, 1984
Ley federal sobre la integridad financiera de los gerentes, 1982	Ley de privacidad de las comunicaciones electrónicas, 1986
Ley de protección a la privacidad de los conductores, 1994	Ley de protección de la privacidad en video, 1988
Ley de gobierno electrónico, 2002	La ley de portabilidad y rendición de cuentas del seguro médico, 1996 (HIPAA) Ley de protección de la privacidad de los niños en línea (COPPA), 1998 Ley de modernización financiera (Ley Gramm-Leach-Bliley), 1999

general una empresa o agencia gubernamental) requiere información sobre el individuo para apoyar la transacción. Una vez recopilada la información, el individuo mantiene interés en el registro, el cual no se puede usar para apoyar otras actividades sin su consentimiento. En 1998, la FTC replanteó y extendió el régimen FIP original para proveer lineamientos relacionados con la protección de la privacidad en línea. La tabla 4.4 describe los principios de prácticas honestas de información de la FTC.

Los principios de FIP de la FTC se utilizan como lineamientos para impulsar los cambios en la legislación privada En julio de 1998, el Congreso de Estados Unidos aprobó la Ley de protección de la privacidad de los niños en línea (COPPA), la cual exige a los sitios Web que obtengan permiso de los padres antes de recolectar información sobre los niños menores de 13 años. La FTC ha recomendado legislación adicional para proteger la privacidad en línea del consumidor en las redes de publicidad que recolectan registros de la actividad Web del cliente para desarrollar perfiles detallados, que a su vez los utilizan otras compañías para dirigir sus anuncios en línea. En 2010, la FTC agregó tres prácticas a su marco de trabajo para privacidad. Las empresas deben adoptar la "privacidad por diseño", creando productos y servicios que protejan la privacidad. Las empresas deben aumentar la transparencia de sus prácticas de datos, y deben requerir el consentimiento del consumidor además de ofrecer opciones claras para salirse de esquemas de recolección de datos (FTC, 2010). Otra legislación adicional propuesta

TABLA 4.4 PRINCIPIOS DE LAS PRÁCTICAS HONESTAS DE INFORMACIÓN DE LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO

1.	Aviso/conciencia (principio básico). Los sitios Web deben divulgar sus prácticas de información antes de recolectar datos. Se incluyen la identificación del recolector, los usos de los datos, otros receptores de los datos, la naturaleza de la recolección (activa/inactiva), estatus voluntario u obligatorio, consecuencias del rechazo, los pasos realizados para proteger la confidencialidad, integridad y calidad de los datos.
2.	Elección/consentimiento (principio básico). Debe haber un régimen de elecciones en vigor para permitir a los consumidores elegir la forma en que se utilizará su información para fines secundarios, además de apoyar la transacción, el uso interno y la transferencia a terceros.
3.	Acceso/participación. Los consumidores deben ser capaces de revisar y contestar la precisión y exactitud de los datos recolectados sobre ellos en un proceso oportuno y económico.
4.	Seguridad. Los recolectores de datos deben tomar las medidas responsables para asegurar que la información del consumidor sea precisa y esté protegida contra el uso no autorizado.
5.	Aplicación. Debe haber un mecanismo en vigor para aplicar los principios de FIP. Esto puede implicar una legislación autorregulatoria que ofrezca a los consumidores remedios legales por violaciones, o estatutos y regulaciones federales.

sobre la privacidad en Internet se enfoca en proteger el uso en línea de los números de identificación personal, como los números de seguro social, proteger la información personal recolectada en Internet que trata sobre los individuos que no están cubiertos por la COPPA, y limitar el uso de la minería de datos para la seguridad nacional.

A partir de 2009 y hasta 2012, la FTC extendió su doctrina de las prácticas honestas de información para manejar la cuestión del marketing dirigido en base al comportamiento. La FTC sostuvo audiencias para comentar su programa sobre los principios industriales voluntarios para regular el marketing dirigido en base al comportamiento. El grupo comercial de publicidad en línea Iniciativa de publicidad en la red (que veremos más adelante en esta sección) publicó sus propios principios autorregulatorios que coincidían en gran parte con la FTC. Sin embargo, el gobierno, los grupos de privacidad y la industria de la publicidad en línea aún están en desacuerdo sobre dos cuestiones. Los defensores de la privacidad desean una política de optar por participar en todos los sitios, además de una lista de personas que no se deben rastrear a nivel nacional. La industria se opone a estos movimientos y sigue insistiendo en que la capacidad de optar por no recibir publicidad es la única forma de evitar el rastreo. En mayo de 2011, el senador Jay D. Rockefeller (D-WV), presidente del Subcomité de Comercio del Senado sobre Protección al Consumidor, Seguridad de productos y Seguros, sostuvo audiencias para hablar sobre las cuestiones de privacidad del consumidor y para explorar el posible rol del gobierno federal en la protección de los consumidores en el mercado de dispositivos móviles. Rockefeller apoya la ley Do-Not-Track Online (no rastrear en línea) de 2011 (que se reintrodujo en 2013), la cual requiere que las empresas notifiquen a los consumidores que están siendo rastreados y permite a los consumidores optar por no ser rastreados (Senado de Estados Unidos, 2011). No obstante, hay un consenso emergente entre todas las partes, el cual establece que se requiere una mayor transparencia y control del usuario (en especial contar con la opción de no participar en el rastreo como predeterminada) para lidiar con el rastreo del comportamiento. Si bien hay muchos estudios de cuestiones privadas a nivel federal, no ha habido una legislación significativa en los últimos años.

También se han agregado protecciones de privacidad a las leyes recientes que liberalizan los servicios financieros y salvaguardan el mantenimiento y la transmisión de la información sobre la salud de los individuos. La Ley Gramm-Leach-Bliley, de 1999, que revoca las restricciones anteriores sobre las afiliaciones entre bancos, empresas de seguridad y compañías de seguros, incluye cierta protección de privacidad para los consumidores de servicios financieros. Todas las instituciones financieras tienen que divulgar sus políticas y prácticas para proteger la privacidad de la información personal que no es pública, y deben permitir a los clientes la opción de no participar en los acuerdos de compartición de información con terceros no afiliados.

La ley de portabilidad y rendición de cuentas del seguro médico (HIPAA) de 1996, que entró en vigor el 14 de abril de 2003, incluye protección de la privacidad de los registros médicos. La ley otorga a los pacientes el acceso a sus registros médicos personales que mantienen los proveedores de salud, hospitales y aseguradoras médicas, además del derecho a autorizar cómo se puede usar o divulgar la información protegida sobre sí mismos. Los médicos, hospitales y demás proveedores de salud deben limitar la divulgación de la información personal sobre los pacientes al mínimo necesario para lograr un propósito dado.

La directiva europea sobre la protección de los datos

En Europa, la protección de la privacidad es mucho más estricta que en Estados Unidos. A diferencia de Estados Unidos, los países europeos no permiten que las empresas utilicen la información personal identificable sin el previo consentimiento de los consumidores. El 25 de octubre de 1998 entró en vigor la Directiva sobre protección de datos de la Comisión Europea, para ampliar la protección de la privacidad en las naciones de la Unión Europea (UE). La directiva exige a las compañías que informen a las personas cuando recolectan información sobre ellas y divulguen cómo se va a almacenar y utilizar. Los clientes deben dar su **consentimiento informado** antes de que cualquier

compañía pueda usar legalmente los datos personales, y tienen el derecho de acceder a esa información, corregirla y solicitar que no se recolecten más datos. El consentimiento informado se puede definir como el permiso que se otorga con el conocimiento de todos los hechos necesarios para tomar una decisión racional. Las naciones que sean miembros de la UE deben traducir estos principios en sus propias leyes y no pueden transferir datos personales a países como Estados Unidos, que no tienen regulaciones similares de protección de la privacidad. En 2009, el Parlamento Europeo aprobó nuevas reglas que gobiernan el uso de cookies de terceros para fines de rastreo conductual. Estas nuevas reglas se implementaron en mayo de 2011 y requieren que los visitantes de los sitios Web den su consentimiento explícito para ser rastreados por cookies. Los sitios Web deberán tener advertencias altamente visibles en sus páginas si se usan cookies de terceros (Parlamento Europeo, 2009).

En enero de 2012, la Unión Europea emitió cambios importantes propuestos a sus reglas de protección de datos, la primera transformación desde 1995 (Comisión Europea, 2012). Las nuevas reglas se aplicarían a todas las empresas que proporcionan servicios en Europa, y requieren que las empresas de Internet como Amazon, Facebook, Apple, Google y otras, obtengan el consentimiento explícito de los consumidores en cuanto al uso de sus datos personales, eliminar información a solicitud del usuario (con base en el "derecho a ser olvidado") y retener información sólo mientras sea absolutamente necesario. En 2014 la Unión Europea consideraba cambios importantes en las políticas de privacidad al extender un mayor control a los usuarios de Internet. Mientras que las políticas de privacidad de las empresas de Estados Unidos son en su mayoría voluntarias, en Europa las prácticas de privacidad son obligatorias y más consistentes entre las diversas jurisdicciones. Entre los cambios que se van a debatir está un requerimiento mediante el cual las empresas deben informar a los usuarios antes de recolectar datos, cada vez que lo hacen y cómo los van a usar. Los usuarios tendrían que dar su consentimiento para cualquier tipo de recolección de datos. Otras propuestas exigen que los usuarios tengan el "derecho de acceso" a los datos personales y el "derecho a ser olvidados".

Al trabajar con la Comisión Europea, el Departamento de Comercio de Estados Unidos desarrolló un marco de trabajo de puerto seguro para las empresas estadounidenses. Un **puerto seguro** es una política privada autorregulatoria y mecanismo de aplicación que cumple con los objetivos de las regulaciones gubernamentales y la legislación, pero no implica la regulación o cumplimiento por parte del gobierno. A las empresas estadounidenses se les permitiría usar datos personales provenientes de países de la UE si desarrollaran políticas de protección a la privacidad que cumplan con los estándares de la UE. El cumplimiento ocurriría en Estados Unidos mediante el uso del autocontrol, la regulación y el cumplimiento de los estatutos de comercio honesto por parte del gobierno.

Desafíos de Internet a la privacidad

La tecnología de Internet ha impuesto nuevos desafíos a la protección de la privacidad individual. La información que se envía a través de esta enorme red de redes puede pasar por muchos sistemas computacionales distintos antes de llegar a su destino final. Cada uno de estos sistemas es capaz de monitorear, capturar y almacenar las comunicaciones que pasan a través de ellos.

Los sitios Web registran las búsquedas que se han realizado, los sitios Web y las páginas Web que se visitaron, el contenido en línea al que ha accedido una persona y qué elementos ha inspeccionado o comprado a través de Web. Este monitoreo y rastreo de los visitantes de sitios Web ocurre en el fondo sin que el visitante se dé cuenta. No solamente lo realizan los sitios Web individuales, sino también las redes de publicidad como Microsoft Advertising, Yahoo y DoubleClick de Google, que son capaces de rastrear todo el comportamiento de navegación en miles de sitios Web. Tanto los editores de sitios Web como la industria de la publicidad defienden el rastreo de individuos en Web debido a que, al hacerlo, es posible dirigir más anuncios relevantes a los usuarios, y esto paga por el costo de publicar sitios Web. En este sentido, es como las emisiones de televisión: contenido apoyado por anunciantes que es gratuito para el usuario. La demanda comercial de esta

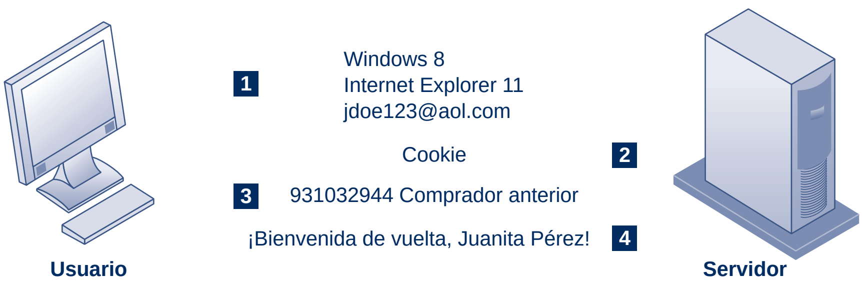
información es prácticamente insaciable. Sin embargo, estas prácticas también afectan la privacidad individual, como se describe en la Sesión interactiva sobre tecnología.

Las **cookies** son pequeños archivos de texto que se depositan en el disco duro de una computadora cuando un usuario visita sitios Web. Las cookies identifican el software navegador Web del visitante y rastrean las visitas al sitio. Cuando el visitante regresa a un sitio que tiene almacenada una cookie, el software del sitio Web busca en la computadora del visitante, encuentra la cookie y sabe qué ha hecho esa persona en el pasado. También es posible que actualice la cookie, dependiendo de la actividad durante la visita. De esta forma, el sitio puede personalizar su contenido para los intereses de cada visitante. Por ejemplo, si usted compra un libro en Amazon.com y regresa más tarde en el mismo navegador, el sitio le dará la bienvenida por su nombre y le recomendará otros libros de interés, con base en sus compras en el pasado. DoubleClick, que describimos antes en este capítulo, usa cookies para crear sus expedientes con detalles de las compras en línea y examinar el comportamiento de los visitantes al sitio Web. La figura 4.3 ilustra cómo trabajan las cookies.

Los sitios Web que utilizan tecnología de cookies no pueden obtener directamente los nombres y direcciones de los visitantes. No obstante, si una persona se registra en un sitio, se puede combinar esa información con los datos de la cookie para identificar al visitante. Los propietarios de sitios Web también pueden combinar los datos que recopilan de las cookies y demás herramientas de monitoreo de sitios Web con la información personal de otras fuentes, como los datos recolectados fuera de línea por medio de encuestas o compras por catálogos impresos, para desarrollar perfiles muy detallados de sus visitantes.

Incluso ahora hay herramientas más sutiles y subrepticias para vigilancia de los usuarios de Internet. Las denominadas "supercookies" o cookies de Flash no pueden eliminarse fácilmente y se instalan cada vez que una persona hace clic en un video de Flash. Estos archivos, que se conocen también como archivos de "Objeto local compartido", se usan a través de Flash para reproducir videos y se colocan en la computadora del usuario sin su consentimiento. Los comercializadores usan bugs Web como otra herramienta para monitorear el comportamiento en línea. Los **bugs Web**, también conocidos como *bichos Web* (o "archivos de rastreo"), son pequeños programas de software que llevan el registro del flujo de clics en línea de los usuarios y reportan estos datos al propietario del archivo de rastreo de manera invisible incrustados en los mensajes de correo

FIGURA 4.3 CÓMO IDENTIFICAN LAS COOKIES A LOS VISITANTES WEB



1. El servidor Web lee el navegador Web del usuario y determina el sistema operativo, el nombre del navegador, el número de versión, la dirección de Internet y demás información.
2. El servidor transmite un pequeño archivo de texto con información de identificación del usuario, conocido como cookie, que el navegador del usuario recibe y almacena en el disco duro de su computadora.
3. Cuando el usuario regresa al sitio Web, el servidor solicita el contenido de cualquier cookie que haya depositado antes en la computadora del usuario.
4. El servidor Web lee la cookie, identifica al visitante y pide los datos sobre el usuario.

Un sitio Web escribe las cookies en el disco duro de un visitante. Cuando el visitante regresa a ese sitio Web, el servidor solicita el número de ID de la cookie y lo utiliza para acceder a los datos almacenados por ese servidor sobre ese visitante. Después, el sitio Web puede usar estos datos para mostrar información personalizada.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

LA TECNOLOGÍA BIG DATA SE VUELVE PERSONAL: MARKETING DIRIGIDO EN BASE AL COMPORTAMIENTO

¿Alguna vez ha tenido la sensación de que alguien lo sigue en Web, vigilando cada uno de sus clics? ¿Se pregunta por qué empieza a ver el despliegue de anuncios y ventanas emergentes justo después de haber buscado en Web un automóvil, un vestido o un producto cosmético? Pues bien, tiene razón: alguien está rastreando su comportamiento y lo está seleccionando como objetivo en Web mientras se desplaza de un sitio a otro, para exponerlo a ciertos anuncios "dirigidos". Es el lado oscuro de los Big Data.

Los sitios Web y empresas individuales cuyo negocio es identificar y rastrear usuarios de Internet para anunciantes y comercializadores, están recolectando datos sobre cada movimiento que usted haga en línea. Google, que maneja más de $3,500 millones de búsquedas en Web a diario, sabe más sobre usted que su propia madre. Muchas de las herramientas de rastreo recopilan información increíblemente personal, como edad, género, raza, ingresos, estado civil, inquietudes de salud (los temas de salud sobre los que usted busca información), programas de televisión y películas que ha visto, las revistas y periódicos que ha leído, y los libros que ha comprado. Una industria de anuncios en línea de $31 mil millones está impulsando esta intensa recolección de datos. Facebook, que conserva información detallada sobre más de 1 mil millones de usuarios, usa su botón "Me gusta" para seguir usuarios en Web, incluso aunque se desconecten de Facebook. Su sitio de redes sociales es un gigante sistema de rastreo que recuerda sus gustos, los de sus amigos y cualquier cosa que usted revele en su muro (vea el caso de estudio al final del capítulo). Además, la herramienta de redes sociales de Google sabe acerca de sus amistades en Gmail, los lugares que visita en los mapas y cómo invierte su tiempo en los más de dos millones de sitios Web en la red de anuncios de Google. Puede recopilar esta información incluso aunque en realidad muy pocas personas usan Plus como su red social.

Aunque las empresas de rastreo afirman que la información que recopilan es anónima, esto es cierto solo con respecto al nombre. Los estudiosos han demostrado que con solo algunas piezas de información como edad, género, código postal y estado civil, es posible identificar individuos específicos. Además, las empresas de rastreo combinan sus datos en línea con los datos que compran de empresas que no están en Internet y rastrean las compras en tiendas minoristas de prácticamente todos los estadounidenses. Aquí se utilizan los nombres personales y otros identificadores.

El uso de identidades reales en Web se está volviendo una corriente dominante a ritmo vertiginoso. Un análisis del *Wall Street Journal* de casi 1,000 de los sitios Web más populares descubrió que ahora el 75% de ellos incluyen código de redes sociales, como los botones "Me gusta" de Facebook, o "Twittear" de Twitter. Dicho código puede asociar las identidades de las personas con las actividades de navegación Web en una escala sin precedentes, e incluso puede rastrear la llegada de un usuario a una página si nunca se hace clic en el botón.

En una investigación por separado, el Journal examinó lo que ocurre cuando las personas conectadas aproximadamente a 70 sitios Web populares en los que se solicita iniciar sesión, y descubrió que, más de una cuarta parte del tiempo, los sitios pasaban el nombre real del usuario, su dirección de correo o demás información personal a empresas de terceros.

Los titanes de la publicidad en línea como Google, Microsoft y Yahoo buscan formas de monetizar sus enormes colecciones de datos sobre el comportamiento en línea. Aunque el marketing de los motores de búsqueda es sin duda la forma más efectiva de publicidad en la historia, el marketing de anuncios de publicidad sin segmentación es muy ineficiente debido a que los anuncios se muestran a todos, sin importar sus intereses. Como resultado, estas empresas no pueden cobrar mucho por esos anuncios. Sin embargo, al rastrear los movimientos en línea de 245 millones de usuarios de Internet en Estados Unidos, se puede desarrollar una imagen bastante clara de quiénes son y usar esa información para mostrarles anuncios que podrían ser de interés para estos usuarios. Esto haría el proceso de marketing más eficiente y rentable para todas las partes involucradas.

También lo rastrean de cerca cuando usa su teléfono móvil para acceder a Internet, visitar su página de Facebook, recibir entradas de Twitter, ver videos y escuchar música. La Web móvil trabaja duro para llevar el registro de sus paraderos, ubicaciones, hábitos y amigos con la esperanza de venderle aún más productos y servicios.

Las nuevas tecnologías en los smartphone pueden identificar dónde se encuentra el usuario con pocos metros de diferencia. El hecho de que usted realice acciones de rutina a través de su smartphone hace posible que puedan localizarlo durante el día, reportar esta información a las bases de datos corporativas, retener y analizar la información, y luego venderla a los anunciantes. La mayoría de las app populares reportan su ubicación. Ciertamente, a las agencias encargadas de aplicar la ley les interesa conocer los paraderos de criminales y sospechosos. Desde luego, muchas veces es conveniente reportar su ubicación, ya sea automáticamente o con su comando. Por ejemplo, si se lesiona, tal vez sea conveniente que su teléfono celular pueda reportar de manera automática su ubicación a las autoridades, o bien, si estuvo en un restaurante, quizás quiera notificar a sus amigos dónde se encuentra y lo que está haciendo. Pero ¿qué pasa cuando no quiere que nadie sepa dónde se encuentra, menos todos los anunciantes y comercializadores?

Los datos de localización que se recopilan de los teléfonos celulares tienen un valor comercial extraordinario, ya que las empresas de publicidad pueden enviarnos anuncios, cupones y ofertas rápidas con una segmentación muy específica, según la ubicación. Esta tecnología es la base de muchos servicios basados en la ubicación, incluyendo los mapas y gráficos de los smartphone, las app de compra y las app sociales que puede usar para que sus amigos sepan dónde se encuentra y qué está haciendo. Se proyectaba que los ingresos del mercado de los servicios globales basados en la ubicación llegarían a $10,300 millones en 2015, de acuerdo con Gartner.

Los teléfonos iPhone de Apple y Android de Google recolectan datos de ubicación personales y privados; ambas empresas están creando enormes bases de datos que pueden señalar la ubicación de donde usted se encuentre. Las empresas de publicidad pagan a Apple y Google por esa información y por distribuir sus anuncios móviles, y se están volviendo fuentes cada vez más importantes de ingresos. En 2012, Google obtuvo $2,200 millones de sus anuncios móviles. Las app de los smartphones que ofrecen servicios basados en la ubicación también son fuentes de información de ubicación personal y privada según la capacidad del GPS del smartphone.

Es probable que en un futuro sigan sus movimientos todavía más, a medida que el marketing dirigido en base al comportamiento se vuelva aún más preciso. Se está desarrollando un nuevo software para que los anunciantes puedan rastrear a los usuarios estableciendo identidades entre pantallas. Esto significa que las empresas podrán presentar anuncios en su teléfono celular con base en lo que hayan aprendido de usted al navegar en la Web con su PC.

Fuentes: Claire Cain Miller, "The Plus in Google Plus? It's Mostly for Google", *New York Times*, 14 de febrero de 2014; Elizabeth Dwoskin, "Internet Users Tap Tech Tools That Protect Them From Prying Eyes", *Wall Street Journal*, 23 de marzo de 2014; Claire Cain Miller y Somni Sengupta, "Selling Secrets of Phone Users to Advertirsers", *New York Times*, 5 de octubre de 2013; Natasha Singer, "Their Apps Track You, Will Congress Track Them?", *The New York Times*, 5 de enero de 2013; Spencer E. Ante, "Online Ads Can Now Follow Your Home", *The Wall Street Journal*, 29 de abril de 2013, y Jennifer Valentino-Devries y Jeremy Singer, "They Know Wha You're Shopping For", *The Wall Street Journal*, 7 de diciembre de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué el rastreo basado en el comportamiento es un dilema ético tan importante en la actualidad? Identifique a los participantes y a los grupos de interés a favor y en contra del rastreo basado en el comportamiento.
2. ¿Cómo se benefician las empresas del rastreo basado en el comportamiento? ¿Se benefician las personas? Explique su respuesta.
3. ¿Qué ocurriría si no hubiera rastreo basado en el comportamiento en Internet?

electrónico y las páginas Web, los cuales están diseñados para monitorear el comportamiento del usuario que visita un sitio o envía un correo electrónico. Las empresas formadas por "terceros" (otros fabricantes) colocan los bugs Web en sitios Web populares; estas empresas pagan a los sitios Web una cuota por el acceso a su audiencia. ¿Entonces, qué tan común es el rastreo Web? En una innovadora serie de artículos en el *Wall Street Journal* en 2010 y 2011, los investigadores examinaron los archivos de rastreo en 50 de los sitios Web más populares de Estados Unidos. Lo que descubrieron reveló un sistema de vigilancia muy extendido. En los 50 sitios descubrieron 3,180 archivos de rastreo instalados en las computadoras de los visitantes. Solo un sitio, Wikipedia, no tenía archivos de rastreo. Algunos sitios populares como Dictionary.com, MSN y Comcast, ¡instalaron más de 100 archivos de rastreo! Dos terceras partes de los archivos provenían de 131 empresas cuyo negocio principal es identificar y rastrear usuarios de Internet para crear perfiles de consumidores que puedan venderse a las empresas de publicidad que buscan tipos específicos de clientes. Los mayores rastreadores eran Google, Microsoft y Quancast; todos ellos están en el negocio de vender anuncios a empresas publicitarias y comercializadores. Un estudio de seguimiento en 2012 descubrió que la situación había empeorado: ¡el rastreo en los más de 50 sitios populares había aumentado casi cinco veces! La causa, el crecimiento de las subastas de anuncios en línea donde los anunciantes compran información sobre el comportamiento de navegación Web de los usuarios.

El **spyware** se puede instalar de manera secreta a sí mismo en la computadora de un usuario de Internet, para lo cual se aprovecha de las aplicaciones más grandes. Una vez instalado, se contacta con los sitios Web para que envíen anuncios tipo banner (pancarta) y diversos tipos de material no solicitado al usuario, y también puede informar

sobre los movimientos del usuario en Internet a otras computadoras. En el capítulo 8 hay más información disponible sobre el indiscreto software.

Cerca de 80% de los usuarios globales de Internet usan la búsqueda de Google y otros de sus servicios, lo cual convierte a Google en el mayor recolector de datos de usuarios en línea a nivel mundial. Cualquier cosa que haga Google con los datos obtenidos tiene un enorme impacto sobre la privacidad en línea. La mayoría de los expertos creen que este buscador posee la mayor colección de información personal en el mundo: más datos sobre más personas que cualquier agencia gubernamental. Su competidor más cercano es Facebook.

Después de que Google adquirió la red de publicidad DoubleClik en 2007, Google ha estado utilizando el marketing dirigido en base al comportamiento para que le ayude a mostrar anuncios más relevantes con base en las actividades de búsqueda de los usuarios y a dirigirse a individuos a medida que pasan de un sitio a otro para mostrarles anuncios de publicidad y pancartas. Google permite software de rastreo en sus páginas de búsqueda y, con DoubleClick, puede rastrear usuarios a través de Internet. Uno de sus programas permite a los anunciantes dirigir su publicidad con base en los historiales de búsqueda de los usuarios de Google, junto con cualquier otra información que el usuario envíe a Google y que éste pueda obtener, como la edad, región demográfica y otras actividades Web (como los blogs). El programa AdSense permite a Google ayudar a los anunciantes a seleccionar palabras clave y diseñar anuncios para diversos segmentos del mercado con base en los historiales de búsqueda; por ejemplo, ayudar a un sitio Web de venta de ropa a crear y probar anuncios dirigidos a las adolescentes. Un estudio reciente encontró que el 88% de 400,000 sitios Web tenía al menos un bug de rastreo de Google.

Google también ha estado explorando el contenido de los mensajes que reciben los usuarios de su servicio de correo electrónico gratuito basado en Web, conocido como Gmail. Los anuncios que ven los usuarios cuando leen su correo electrónico se relacionan con los asuntos de estos mensajes. Se desarrollan perfiles sobre los usuarios individuales con base en el contenido en su correo electrónico. Ahora Google muestra anuncios dirigidos en YouTube y en aplicaciones móviles de Google, y su red de anuncios DoubleClick sirve en los anuncios de pancarta de marketing dirigido.

Estados Unidos ha permitido que las empresas recopilen la información de las transacciones generadas en el mercado, para después utilizar esa información con otros fines de marketing sin necesidad de obtener el consentimiento informado del individuo cuya información se está usando. Un modelo de consentimiento informado con **opción de no participar (opt-out)** permite la recolección de información personal hasta que el consumidor solicita de manera explícita que no se recolecten los datos. A los defensores de la privacidad les gustaría ver un uso más amplio del modelo de consentimiento informado con **opción de participar (opt-in)**, en el cual se prohíbe a una empresa recolectar información personal a menos que el consumidor tome una acción específica para aprobar la recolección y el uso de la información. Aquí, la opción predeterminada es no recolectar la información del usuario.

La industria en línea ha preferido la autorregulación en vez de la legislación de la privacidad para proteger a los consumidores. La industria en línea formó la Alianza para la privacidad en línea con el fin de fomentar la autorregulación para desarrollar un conjunto de lineamientos de privacidad para sus miembros. El grupo promueve el uso de sellos en línea, como el de TRUSTe que certifica a los sitios Web que se adhieren a ciertos principios de privacidad. Los miembros de la industria de redes de publicidad, entre ellos DoubleClick de Google, han creado una asociación industrial adicional conocida como Iniciativa de publicidad en la red (NAI) para desarrollar sus propias políticas de privacidad con el fin de ayudar a los consumidores a optar por no participar en los programas de las redes de publicidad y compensarlos por abusos.

Empresas individuales como Microsoft, Mozilla Foundation, Yahoo y Google adoptaron recientemente sus propias políticas en un esfuerzo por tratar con la opinión pública acerca del rastreo de las personas en línea. En 2013 se lanzó al mercado el navegador Web Microsoft Internet Explorer 10 con la opción de no participar como predeterminada. Otros navegadores tienen opciones de no participar pero los usuarios necesitan activarlas y aquí es donde la mayoría de los usuarios fracasan. AOL estableció una política de optar por no participar, la cual permite a los usuarios de su sitio la opción de no

ser rastreados. Yahoo sigue los lineamientos de la NAI y también permite a sus usuarios optar por no participar en los rastreos y en los bugs Web. Google ha reducido el tiempo de retención de los datos de rastreo.

Por lo general, la mayoría de las empresas en Internet hacen poco por proteger la privacidad de sus clientes, y los consumidores no hacen todo lo que deberían por protegerse. Para los sitios Web comerciales que dependen de la publicidad para sobrevivir, la mayoría de los ingresos se derivan de la venta de información de los clientes. De las compañías que publican políticas de privacidad en sus sitios Web, casi la mitad de ellas no monitorean sus sitios para asegurar que se apeguen a estas políticas. La gran mayoría de los clientes en línea afirman que se preocupan por la privacidad en línea, pero menos de la mitad lee las declaraciones de privacidad en los sitios Web. Usualmente, para entender las políticas de privacidad en los sitios Web se requiere una licenciatura en derecho; además, son ambiguas en los términos clave (Laudon y Traver, 2015). En 2014, lo que empresas como Facebook y Google llaman "política de privacidad" es de hecho una "política de uso de datos". El concepto de privacidad está asociado con los derechos de los consumidores, el cual las empresas no desean reconocer. Una política de uso de datos simplemente indica a los clientes cómo se utilizará la información sin mencionar los derechos.

En uno de los estudios más intuitivos sobre las posturas de los consumidores acerca de la privacidad en Internet, un grupo de estudiantes de Berkeley realizó encuestas de los usuarios en línea, y de las quejas presentadas a la Comisión federal de comercio en relación con las cuestiones de privacidad. He aquí algunos de sus resultados: las personas sienten que no tienen control sobre la información que se recolecta sobre ellas, además de que no saben con quién quejarse. Los sitios Web capturan toda esta información pero no permiten el acceso a los usuarios; las políticas en los sitios Web no están claras; comparten datos con los "afiliados" pero nunca identifican quiénes son esos afiliados y cuántos hay. Los rastreadores de bichos Web son omnipresentes y no se informa a los usuarios que están en las páginas que visitan. Los resultados de este estudio y de otros más sugieren que los consumidores no están diciendo: "Ten mis datos privados, no me importa, envíame el servicio gratuito", sino: "Queremos acceso a la información, control sobre lo que se puede recolectar, lo que se hace con la información, la opción de no participar en todo el asunto de rastreo y cierta claridad en cuanto a lo que son las políticas en realidad, y no deseamos que esas políticas cambien sin nuestra participación y permiso" (el informe completo está disponible en inglés en knowprivacy.org).

Soluciones técnicas

Además de la legislación, hay algunas tecnologías para proteger la privacidad de los usuarios durante las interacciones con los sitios Web. Muchas de estas herramientas se utilizan para encriptar correo electrónico, para hacer que las actividades de enviar/recibir correo electrónico o navegar en Web parezcan anónimas, para evitar que las computadoras cliente acepten cookies o para detectar y eliminar el spyware. En gran parte, las soluciones técnicas no han podido proteger a los usuarios contra el rastreo mientras se mueven de un sitio a otro.

Debido a la crítica cada vez mayor del público en cuanto al marketing dirigido en base al comportamiento, la segmentación de los anuncios y el fracaso de la industria en cuanto a la autorregulación, la atención se concentra ahora en los navegadores. Muchos navegadores tienen opciones Do Not Track (no rastrear). Para los usuarios que seleccionaron la opción Do Not Track en su navegador, este enviará una solicitud a los sitios Web en la que pedirá que no se rastree el comportamiento del usuario. Pero los sitios Web no están obligados a honrar las solicitudes de sus visitantes de no rastrearlos. No hay un acuerdo de la industria de la publicidad en línea sobre cómo responder a las solicitudes Do Not Track y actualmente no hay legislación que exija que los sitios Web dejen de rastrear.

DERECHOS DE PROPIEDAD: PROPIEDAD INTELECTUAL

Los sistemas contemporáneos de información han desafiado severamente las leyes existentes y las prácticas sociales que protegen la **propiedad intelectual** privada, la cual está considerada como como propiedad intangible creada por individuos o corporaciones.

La tecnología de la información ha dificultado el proceso de proteger la propiedad intelectual, ya que es muy fácil copiar o distribuir la información computarizada en las redes. La propiedad intelectual está sujeta a varias protecciones bajo tres distintas tradiciones legales: secretos comerciales, derechos de autor y ley de patentes.

Secretos comerciales

Cualquier producto del trabajo intelectual —fórmula, dispositivo, patrón o compilación de datos— que se utilice para un fin comercial se puede clasificar como secreto comercial, siempre y cuando no se base en información del dominio público. Las protecciones para los secretos comerciales varían de un estado a otro. Por lo general, las leyes de secretos comerciales conceden un monopolio sobre las ideas detrás del producto de un trabajo, pero puede ser un monopolio muy tenue.

El software que contiene elementos, procedimientos o compilaciones nuevas o únicas se puede incluir como un secreto comercial. La ley de secretos comerciales protege las ideas actuales en un producto de trabajo, no sólo su manifestación. Para hacer valer esto, el creador o propietario debe tener cuidado de obligar a los empleados y clientes a firmar contratos de no divulgación y evitar que el secreto caiga en el dominio público.

La limitación de la protección de los secretos comerciales es que, aunque casi todos los programas de software de cualquier complejidad contienen elementos únicos de alguna clase, es difícil evitar que las ideas en la obra caigan en el dominio público cuando el software se distribuya ampliamente.

Derechos de autor

Los derechos de autor, o **copyright**, son una concesión legal que protege a los creadores de propiedad intelectual contra la copia por parte de otras personas para cualquier fin durante la vida del autor y durante 70 años más después de su muerte. Para las obras que pertenecen a corporaciones, la protección de los derechos de autor dura 95 años a partir de su creación inicial. El congreso ha extendido la protección de los derechos de autor a los libros, periódicos, conferencias, teatro, composiciones musicales, mapas, dibujos, cualquier tipo de obras artísticas y películas cinematográficas. La intención detrás de las leyes de derechos de autor ha sido fomentar la creatividad y la autoría al asegurar que las personas creativas reciban los beneficios financieros y otros tipos de compensaciones por su obra. La mayoría de las naciones industriales tienen sus propias leyes de derechos de autor, además de que existen varias convenciones internacionales y acuerdos bilaterales por medio de los cuales las naciones se coordinan y hacen valer sus leyes.

A mediados de la década de 1960, la Oficina de derechos de autor empezó a registrar programas de software, y en 1980 el Congreso aprobó la Ley de derechos de autor de software de computadora, la cual provee claramente protección para el código de programas de software y las copias del original que se venden en comercios, y expone los derechos del comprador a usar el software mientras el creador retenga el título legal.

Los derechos de autor protegen contra la copia de programas completos o alguna de sus partes. Las compensaciones por los daños se obtienen con rapidez al momento de una infracción. La desventaja de la protección de los derechos de autor es que no se protegen las ideas subyacentes detrás de una obra, sólo su manifestación en ésta. Un competidor puede usar su software, entender cómo funciona y crear un nuevo software que siga los mismos conceptos sin infringir los derechos de autor.

Las demandas por infracción de los derechos de autor en cuanto a la "apariencia visual" tratan precisamente sobre la distinción entre una idea y su expresión. Por ejemplo, a principios de la década de 1990, Apple Computer demandó a Microsoft Corporation y a Hewlett-Packard por infringir los derechos de la expresión de la interfaz de la Apple Macintosh, pues afirmaban que los acusados habían copiado la expresión de las ventanas que se traslapaban. Los acusados respondieron que la idea de ventanas que se traslapan sólo se puede expresar de una manera y, por lo tanto, no se podía proteger bajo la doctrina que establece que la idea se funde con la obra (merger doctrine) de la

ley de los derechos de autor. Cuando se funden las ideas y su expresión, la expresión no se puede proteger por derechos de autor.

Al parecer los juzgados siguen el razonamiento de un caso de 1989 (*Brown Bag Software vs. Symantec Corp.*) en el cual el juzgado diseccionó los supuestos elementos de software infractores. El juzgado dictaminó que el concepto, la función, las características funcionales generales (por ejemplo, los menús desplegables) y los colores similares no se pueden proteger por la ley de los derechos de autor (*Brown Bag Software vs. Symantec Corp.*, 1992).

Patentes

Una **patente** otorga al propietario un monopolio exclusivo durante 20 años sobre las ideas detrás de una invención. La intención del congreso con respecto a la ley de patentes era asegurar que los inventores de nuevas máquinas, dispositivos o métodos recibieran las recompensas financieras completas junto con otras recompensas adicionales por su trabajo, y que al mismo tiempo fuera posible un uso extendido de la invención al proporcionar diagramas detallados para quienes desearan usar la idea bajo licencia del propietario de la patente. La Oficina de patentes y marcas registradas de Estados Unidos otorga las patentes y se basa en las resoluciones de los juzgados.

Los conceptos clave en la ley de patentes son originalidad, novedad e invención. La Oficina de patentes no solía aceptar las solicitudes de patentes de software sino hasta una decisión de la Suprema Corte en 1981, la cual declaró que los programas de computadora podían ser parte de un proceso patentable. A partir de entonces se han otorgado cientos de patentes y miles están en espera de ser consideradas.

La solidez de la protección de las patentes es que concede un monopolio sobre los conceptos y las ideas subyacentes del software. La dificultad es aprobar los rigurosos criterios de la no evidencia (es decir, la obra debe reflejar cierta comprensión y contribución especiales), originalidad y novedad, así como los años de espera para recibir protección.

En lo que algunos denominan el juicio sobre patentes del siglo, en 2011, Apple demandó a Samsung por violar las patentes de sus dispositivos iPhone, iPad y iPod. El 24 de agosto de 2012, un jurado de California en un tribunal de distrito federal concedió una victoria decisiva para Apple y una impactante derrota para Samsung. El jurado otorgó a Apple $1 mil millones por daños. La decisión fincó criterios para determinar qué tan cerca puede llegar un competidor de un producto que establece las normas y es líder en la industria, como el iPhone de Apple, antes de violar las patentes de diseño y utilidad de la empresa líder. El mismo tribunal dictó que Samsung no podía vender su nueva computadora tablet (Galaxy 10.1) en Estados Unidos. En una posterior disputa sobre patentes, Samsung ganó un caso de infracción contra Apple. En junio de 2013, la Comisión de Comercio Internacional de Estados Unidos dictó una prohibición para varios dispositivos iPhone y iPad anteriores, debido a que violaban las patentes de Samsung de años atrás. En 2014 Apple demandó de nuevo a Samsung, reclamando la infracción de cinco patentes relacionadas con las técnicas de hardware y software para manejar fotografías, videos y listas utilizadas en el popular Galaxy 5. Apple pretende obtener $2 mil millones por daños.

Para complicar aún más las cosas, Apple ha sido uno de los mayores clientes de Samsung en cuanto a procesadores de memoria flash, chips de gráficos, unidades de estado sólido y piezas de pantalla que se usan en los dispositivos iPhone, iPad y iPod Touch de Apple, además de las computadoras MacBook. Los casos de las patentes de Samsung y Apple indican las complejas relaciones entre las principales empresas de cómputo.

Desafíos a los derechos de propiedad intelectual

Las tecnologías contemporáneas de información, en especial el software, imponen serios desafíos a los regímenes existentes de propiedad intelectual y, por lo tanto, generan importantes aspectos éticos, sociales y políticos. Los medios digitales difieren de los libros, periódicos y otros medios en términos de facilidad de duplicación, facilidad

de transmisión, facilidad de alteración; dificultad en la clasificación de una obra de software como un programa, libro o incluso música, compactibilidad, lo cual facilita el robo, y dificultades para establecer la unicidad.

La proliferación de las redes electrónicas, incluyendo Internet, ha dificultado aún más la acción de proteger la propiedad intelectual. Antes del uso extendido de las redes, había que almacenar copias de software, libros, artículos de revistas o películas en medios físicos como papel, discos de computadora o videocinta, lo cual creaba algunos obstáculos para la distribución. Mediante las redes, la información se puede reproducir y distribuir con mucha más amplitud. El Noveno estudio global anual sobre piratería de software realizado por la International Data Corporation y la Alianza de software comercial (Business Software Alliance) informó que el índice de piratería de software global aumentó a 42% en 2013, lo cual representa $73 mil millones en pérdidas globales. A nivel mundial, por cada $100 de software legítimo vendido ese año, se obtuvieron $75 adicionales de manera ilegal (Alianza de software comercial, 2014).

Internet se diseñó para transmitir libremente información alrededor del mundo, incluso la que aún tiene derechos de autor. Con World Wide Web en particular, es fácil copiar y distribuir casi cualquier cosa a miles, e incluso millones, de computadoras en todo el mundo, aunque utilicen distintos tipos de sistemas computacionales. La información se puede copiar de manera ilícita de un lugar y distribuirse por otros sistemas y redes, aun cuando estas partes no participen de manera consciente en la infracción.

Durante varias décadas, los individuos han copiado y distribuido de manera ilegal archivos de música digitalizados en Internet. Los servicios de compartición de archivos como Napster, y posteriormente Grokster, Kazaa, Morpheus, Megaupload y The Pirate Bay, surgieron para ayudar a los usuarios a localizar e intercambiar archivos de música digital, incluso los que están protegidos por derechos de autor. La compartición ilegal de archivos se extendió tanto que amenazó la viabilidad de la industria de grabación de música y, en cierto momento, llegó a consumir el 20% del ancho de banda de Internet. Esta industria ganó algunas batallas legales y pudo cerrar estos servicios, pero no ha podido detener la compartición ilegal de archivos en su totalidad. Las industrias cinematográfica y de televisión por cable enfrentan batallas similares, como se describe en el caso de estudio de apertura del capítulo. Varias naciones europeas han trabajado con las autoridades estadounidenses para cerrar sitios de compartición ilegal, con resultados mixtos. En Francia, los que descargan contenido ilegal pueden perder acceso a Internet por un año o más.

A medida que se expandieron las tiendas de música legítimas en línea como iTunes Store, y más recientemente los servicios de radio por Internet como Pandora, disminuyeron ciertas formas de compartición de archivos ilegales. La tecnología alteró de manera radical los prospectos de protección de propiedad intelectual contra robo, al menos en cuanto a la música, los videos y los programas de televisión (no tanto para el software). La iTunes Store de Apple legitimó el pago por la música y el entretenimiento, además de crear un entorno cerrado en donde no era fácil copiar música y videos para distribuirlos ampliamente a menos que se reprodujeran en dispositivos Apple. El dispositivo Kindle de Amazon también protege los derechos de las editoriales y los escritores, ya que sus libros no pueden copiarse a Internet y distribuirse. La transmisión por flujo continuo de radio por Internet, en servicios como Pandora y Spotify, junto con las películas de Hollywood (en sitios como Hulu y Netflix) también inhibe la piratería, debido a que no es fácil grabar los flujos continuos de información en dispositivos separados y los videos sí pueden descargarse con mucha facilidad. Además, los grandes distribuidores en Web como Apple, Google y Amazon no quieren fomentar la piratería en la música y los videos, simplemente porque necesitan estas propiedades para obtener ingresos.

La **Ley de derechos de autor para el milenio digital (DMCA)** de 1998 también provee cierta protección de los derechos de autor. La DCMA implementó un Tratado de la Organización mundial de la propiedad intelectual, el cual establece que es ilegal evadir las protecciones basadas en tecnología de los materiales con derechos de autor. Los proveedores de servicios de Internet (ISPs) tienen que cerrar los sitios de los infractores de los derechos de autor que estén hospedando, una vez que se les notifique sobre el problema.

Microsoft y otras empresas importantes de software y contenido de información están representadas por la Asociación de la industria del software y de información (SIIA), la cual ejerce presión para obtener nuevas leyes y el cumplimiento de las existentes para proteger la propiedad intelectual en todo el mundo. La SIIA opera una línea telefónica antipiratería para que los individuos reporten actividades relacionadas con el plagio, ofrece programas educativos para ayudar a las organizaciones a combatir la piratería de software y ha publicado lineamientos para que los empleados utilicen el software.

4.4 ¿Cómo han afectado los sistemas de información las leyes para establecer responsabilidad, rendición de cuentas y la calidad de nuestra vida diaria?

Además de las leyes de privacidad y de propiedad, las nuevas tecnologías de la información desafían las leyes de responsabilidad legal existentes así como las prácticas sociales de rendición de cuentas de los individuos y las instituciones. Si una persona se lesiona debido a una máquina controlada, en parte, por software, ¿quién debe rendir cuentas de ello y, por ende, hacerse responsable en el sentido legal? ¿Acaso un sitio de redes sociales como Facebook o Twitter debe tener la responsabilidad y rendir cuentas por la publicación de material pornográfico o insultos raciales, o deben librarse de cualquier responsabilidad legal con respecto a lo que publiquen los usuarios (como es el caso con los proveedores de comunicaciones comunes, como el sistema telefónico)? ¿Qué hay sobre Internet? Si usted subcontrata el procesamiento de su información en la nube y el proveedor de esa nube no le proporciona un servicio adecuado, ¿qué puede hacer usted al respecto? A menudo los proveedores de nubes afirman que el software que usted utiliza es el problema y no los servidores de esa nube. Tal vez algunos ejemplos del mundo real esclarezcan estas dudas.

PROBLEMAS DE RESPONSABILIDAD LEGAL RELACIONADOS CON LAS COMPUTADORAS

Durante los últimos días de la temporada de compras navideñas de 2013, Target, uno de los más grandes vendedores minoristas de Estados Unidos, confirmó públicamente que se había comprometido la información de las tarjetas de crédito y débito de sus 40 millones de clientes. Unas semanas después, la empresa dijo que también se había expuesto información personal adicional, como direcciones de correo electrónico y de correo convencional, de entre 70 y 110 millones de sus clientes. Entretanto, los analistas de seguridad observaron un enorme aumento en la cantidad de números de tarjetas de crédito a la venta en los sitios Web de hackers. Las ventas de Target sufrieron un impacto inmediato del que todavía no se ha recuperado. La empresa sostiene que unos hackers de Europa del Este entraron a sus sistemas de punto de ventas usando técnicas de fuerza bruta para quebrantar su seguridad. Los funcionarios federales creen que el mismo grupo de hackers atacó a otros seis minoristas grandes, incluyendo Nieman Marcus. Más adelante, en 2014, el director de tecnología de Target renunció. La empresa dice que ha invertido más de $60 millones en reforzar sus sistemas, pero ha pagado un precio aún mayor debido a la pérdida de ventas y de confianza (en la Sesión interactiva sobre administración del capítulo 8 encontrará más información sobre los problemas de piratería de Target).

¿Quién es responsable del daño económico provocado a los individuos o negocios cuyas tarjetas de crédito se comprometieron? Es Target responsable de permitir que ocurra la fuga a pesar de los esfuerzos que hizo por asegurar la información? ¿O acaso este es el costo de hacer negocios en el mundo de las tarjetas de crédito, en el cual los clientes y negocios tienen políticas de seguros para protegerlos contra las pérdidas? Por ejemplo, los clientes tienen una responsabilidad legal máxima de $50 por el robo de tarjetas de crédito según la ley bancaria federal.

Este caso revela las dificultades a las que se enfrentan los ejecutivos de sistemas de información que, en última instancia, son responsables de los daños realizados por los sistemas que han seleccionado e instalado. Más allá de los gerentes de TI, en la medida en que el software sea parte de una máquina, y ésta provoque daños físicos o económicos, el productor del software y el operador se pueden hacer responsables legales de los daños. En el caso de que el software actúa como un libro, en el cual se almacena y muestra información, los juzgados se han mostrado renuentes a responsabilizar de manera legal a los autores, las editoriales y los vendedores de libros por el contenido (excepto en los casos de fraude o difamación), y en consecuencia han tenido mucha cautela a la hora de responsabilizar a los autores del software.

Por lo general, es muy difícil (si no imposible) responsabilizar legalmente a los productores de software por sus productos que se consideran parecidos a los libros, sin importar el daño físico o económico que resulte. A lo largo de la historia, jamás se ha responsabilizado a las editoriales de material impreso, libros y periódicos debido al temor de que los alegatos de responsabilidad interfieran con los derechos de la Primera Enmienda que garantizan la libertad de expresión. Además, el tipo de daño provocado por las fallas de software raras veces es fatal; por lo general provoca inconveniencias a los usuarios pero no los daña físicamente (excepto los servicios médicos).

¿Qué hay sobre el software como un servicio? Los cajeros ATM son un servicio que se proporciona a los clientes de los bancos. En caso de que este servicio falle, los clientes tendrán inconvenientes y tal vez hasta sufran daños económicos si no pueden acceder a sus fondos de manera oportuna. ¿Se deben extender las protecciones de responsabilidad legal a los editores de software y operadores de sistemas financieros, de contabilidad, de simulación o de marketing defectuosos?

El software es muy distinto a los libros. Los usuarios de software pueden desarrollar expectativas de infalibilidad sobre el software; éste se inspecciona con menos facilidad que un libro, y es más difícil de comparar con otros productos de software en cuanto a su calidad; el software afirma realizar una tarea en vez de describirla, como en el caso de un libro, y las personas llegan a depender de los servicios que se basan esencialmente en el software. Dada la centralidad del software en cuanto a la vida diaria, hay excelentes probabilidades de que la ley de responsabilidad legal extienda su alcance para incluirlo, aun cuando solamente proporcione un servicio de información.

Nunca se ha responsabilizado a los sistemas telefónicos por los mensajes transmitidos ya que son portadoras comunes reguladas. A cambio de su derecho de proveer servicio telefónico, deben proveer acceso a todos, a tarifas razonables, y lograr una confiabilidad aceptable. No obstante, las difusoras y las estaciones de televisión están sujetas a una amplia variedad de restricciones federales y locales en cuanto al contenido y las instalaciones. En Estados Unidos, con pocas excepciones, no es posible responsabilizar a los sitios Web por el contenido que se publique en ellos sin importar el hecho de que haya sido publicado por los propietarios del mismo o sus usuarios.

CALIDAD DEL SISTEMA: CALIDAD DE DATOS Y ERRORES DEL SISTEMA

La blanca Navidad del 25 de diciembre de 2012 se convirtió en un apagón para millones de clientes de Netflix y para los usuarios de redes sociales. El apagón fue provocado por la falla del servicio de computación en la nube de Amazon, que provee almacenamiento y poder de cómputo para todos los tipos de sitios y servicios Web, incluyendo Netflix. La pérdida del servicio duró un día. Amazon culpó a "Elastic Load Balancing", un programa de software que equilibra las cargas en todos sus servidores de la nube para evitar una sobrecarga. Los servicios de computación en la nube de Amazon han tenido varios fallos subsiguientes, aunque no tan extensos como el de la Nochebuena. Los fallos de energía en los servicios de computación en la nube son raros, pero recurrentes. Estos fallos han

cuestionado la confiabilidad y la calidad de los servicios en la nube. ¿Son aceptables estos fallos?

El debate sobre la responsabilidad legal y la rendición de cuentas por las consecuencias no intencionales del uso de sistemas genera una dimensión moral relacionada pero independiente: ¿cuál es un nivel factible y aceptable, desde un sentido tecnológico, de calidad de un sistema? ¿En qué punto deben decir los gerentes de sistemas: "dejen de probar, ya hicimos todo lo que pudimos para perfeccionar este software. ¡Embárquenlo!"? Es posible hacer responsables a los individuos y a las organizaciones por consecuencias que se puedan evitar y prever, las cuales tienen el deber de percibir y corregir. El área gris es que algunos errores de sistemas son predecibles y corregibles sólo mediante un costo muy elevado; tan alto, que no es económicamente viable buscar este nivel de perfección; nadie podría costear el producto.

Por ejemplo, aunque las compañías de software tratan de depurar sus productos antes de liberarlos al mercado, están conscientes de que embarcan productos defectuosos debido a que el tiempo y costo para corregir todos los errores pequeños evitaría que estos productos se liberaran algún día. ¿Qué pasaría si el producto no se ofreciera en el mercado? ¿Acaso no podría avanzar el bienestar social en su totalidad y tal vez hasta decaería? Si profundizamos un poco más en esto, ¿cuál es la responsabilidad de un productor de servicios de computadora? ¿Debería retirar el producto que nunca podrá ser perfecto, advertir al usuario, u olvidarse del riesgo (dejar que el comprador se preocupe)?

Las tres principales fuentes de un mal desempeño del sistema son: (1) bugs y errores de software; (2) fallas de hardware o de las instalaciones provocadas por causas naturales o de otro tipo, y (3) mala calidad de los datos de entrada. Una Trayectoria de aprendizaje del capítulo 8 analiza por qué no se pueden lograr cero defectos en el código de software con algún grado de complejidad, y por qué no se puede estimar la gravedad de los bugs restantes. Por consiguiente, hay una barrera tecnológica que impide lograr el software perfecto y los usuarios deben estar conscientes del potencial de una falla catastrófica. La industria del software aún no ha ideado estándares de prueba para producir software con un desempeño aceptable pero imperfecto.

Aunque es probable que los errores o bugs de software y las catástrofes en las instalaciones se informen de manera extensa en la prensa, hasta ahora la fuente más común de falla en los sistemas de negocios es la calidad de los datos. Pocas compañías miden de manera rutinaria la calidad de sus datos, pero las organizaciones individuales reportan tasas de errores de datos que varían desde 0.5% hasta 30%.

CALIDAD DE VIDA: EQUIDAD, ACCESO Y LÍMITES

Los costos sociales negativos de introducir tecnologías y sistemas de información están empezando a aumentar junto con el poder de la tecnología. Muchas de estas consecuencias sociales negativas no son violaciones de los derechos individuales o crímenes de propiedad. Sin embargo, estas consecuencias negativas pueden ser muy dañinas para individuos, sociedades e instituciones políticas. Las computadoras y las tecnologías de la información pueden llegar a destruir elementos valiosos de nuestra cultura y sociedad, incluso aunque nos brinden beneficios. Si hay un balance de buenas y malas consecuencias en cuanto al uso de los sistemas de información, ¿a quién responsabilizamos por las malas consecuencias? A continuación examinaremos brevemente algunas de las consecuencias sociales negativas de los sistemas, considerando las respuestas individuales, sociales y políticas.

Balanceo del poder: centralizado vs periférico

Uno de los primeros temores de la era de las computadoras era que las enormes computadoras mainframe centralizarían el poder en la capital de la nación, lo cual produciría una sociedad tipo Big Brother, como sugería la novela de George Orwell en 1984. El cambio hacia una computación cliente-servidor muy descentralizada, acoplado con una

ideología de otorgamiento de poderes a los usuarios de Twitter y de los social media, junto con la descentralización de la toma de decisiones hacia niveles más bajos en la organización, hasta hace poco redujeron los temores de la centralización del poder en las instituciones. Aun así, gran parte del otorgamiento de poderes que se describe en las revistas de negocios populares es trivial. Tal vez se otorguen poderes a los empleados de nivel no tan alto para tomar decisiones menores, pero las decisiones de las políticas clave pueden estar tan centralizadas como en el pasado. Al mismo tiempo, los gigantes corporativos en Internet como Google, Apple, Yahoo, Amazon y Microsoft han llegado a dominar la recolección y el análisis de la información personal privada de todos los ciudadanos. Desde los ataques terroristas contra Estados Unidos el 11 de septiembre de 2001, el gobierno federal ha expandido de manera considerable su uso de esta información del sector privado, así como otras formas de comunicación digital, en búsqueda de la seguridad nacional. En este sentido, el poder se ha vuelto más centralizado en manos de unos cuantos oligopolios privados y grandes agencias gubernamentales.

Rapidez del cambio: tiempo de respuesta reducido para la competencia

Los sistemas de información han ayudado a crear mercados nacionales e internacionales mucho más eficientes. El mercado global, que ahora es más eficiente, ha reducido los depósitos sociales normales que permitieron a las empresas durante muchos años ajustarse a la competencia. La competencia basada en tiempo tiene un lado malo: la empresa para la que usted trabaja tal vez no tenga suficiente tiempo para responder a los competidores globales y quede fuera del camino en un año, junto con su empleo. Nos enfrentamos al riesgo de desarrollar una "sociedad justo a tiempo", con "empleos justo a tiempo", lugares de trabajo, familias y vacaciones "justo a tiempo".

Mantenimiento de los límites: familia, trabajo y diversión

Partes de este libro se produjeron en trenes y aviones, así como en algunas vacaciones y durante lo que de alguna otra forma podría haber sido tiempo "en familia". El peligro de la computación ubicua, el teletrabajo, la computación nómada y el entorno de computación tipo "haga cualquier cosa en cualquier parte" es que en realidad se está volviendo verdad. Los límites tradicionales que separan el trabajo de la familia y la diversión simple y pura se han debilitado.

Aunque los autores han trabajado por tradición en casi cualquier parte, la llegada de los sistemas de información, aunada al aumento de las ocupaciones de trabajo del conocimiento, significa que cada vez más personas trabajan cuando deberían de estar jugando o comunicándose con la familia y los amigos. La sombrilla del trabajo se extiende ahora más allá del día de ocho horas hacia el tiempo de trayectos, tiempo de vacaciones y tiempo de diversión. El explosivo crecimiento y uso de los smartphone solo ha aumentado la sensación de muchos empleados de que nunca están "lejos de la oficina".

Incluso el tiempo libre invertido en la computadora amenaza estas relaciones sociales estrechas. El uso intensivo de Internet y del teléfono celular, incluso para fines de entretenimiento o recreativos, aleja a las personas de su familia y amigos. Entre los niños de edad escolar media y los adolescentes, puede conducir a un comportamiento antisocial dañino, como el reciente aumento en el fenómeno del "cyberbulling".

La debilitación de estas instituciones impone riesgos muy claros. A través de la historia, la familia y los amigos han proporcionado poderosos mecanismos de apoyo para los individuos, además de que actúan como puntos de balance en una sociedad al preservar la vida privada, proveer un lugar para que las personas reúnan sus pensamientos y permitirles pensar en formas contrarias a las de su patrón, además de soñar.

Dependencia y vulnerabilidad

En la actualidad, nuestras empresas, gobiernos, escuelas y asociaciones privadas, como las iglesias, son en extremo dependientes de los sistemas de información y, por lo tanto,

muy vulnerables si éstos fallan. Por ejemplo, las escuelas preparatorias usan y dependen cada vez más del software educativo. Por lo general, los resultados de las pruebas se almacenan fuera del campus. Si se apagaran estos sistemas, no hay una estructura educativa o contenido de respaldo que pueda compensar la pérdida del sistema. Ahora que los sistemas son tan ubicuos como el sistema telefónico, es asombroso recordar que no hay fuerzas regulatorias o normalizadoras vigentes que sean similares a las tecnologías telefónica, eléctrica, de la radio, la televisión, o cualquier otra tecnología de servicios públicos. Es probable que la ausencia de estándares y la criticidad de ciertas aplicaciones de sistemas requieran la presencia de estándares nacionales y tal vez de una supervisión regulatoria.

Delincuencia y abuso computacional

Las tecnologías recientes, entre ellas las computadoras, crean nuevas oportunidades para cometer delitos al crear nuevos artículos valiosos para robar, nuevas formas de robarlos y nuevas maneras de dañar a otros. El **crimen por computadora** es la acción de cometer actos ilegales a través del uso de una computadora, o contra un sistema computacional. Las computadoras o sistemas computacionales pueden ser el objeto del crimen (destruir el centro de cómputo de una compañía o sus archivos de computadora), así como el instrumento del crimen (robar listas de computadora al obtener acceso de manera ilegal a un sistema mediante el uso de una computadora en el hogar). El simple hecho de acceder a un sistema computacional sin autorización o con la intención de hacer daño, incluso por accidente, ahora se considera un delito federal. ¿Qué tan común es el crimen por computadora? Una fuente de información es el Centro de Denuncias de Delitos en Internet ("IC3"), una sociedad entre el Centro Nacional de Delitos Financieros y la Agencia Federal de Investigación (FBI). Los datos del IC3 son útiles para medir los tipos de delitos de e-commerce con mayores probabilidades de ser reportados por los consumidores. En 2012, el IC3 procesó alrededor de 290,000 denuncias de delitos por Internet, la segunda cifra más alta en su historia de 11 años. Más de la mitad de los denunciantes reportaron una pérdida financiera; el monto total reportado fue de $525 millones. El monto promedio para quienes reportaron una pérdida financiera fue de más de $4,573. Las quejas más comunes fueron de algunas estafas en las que se involucraba el FBI, el robo de identidad, el fraude de cuota anticipada (Centro Nacional de Delitos Financieros y Agencia Federal de Investigaciones, 2013). La *Encuesta de delito por*



Aunque algunas personas disfrutan la conveniencia de trabajar en casa, el entorno de computación tipo "haga cualquier cosa en cualquier parte" puede volver borrosos los límites tradicionales entre el tiempo para el trabajo y para la familia.

computadora y seguridad (*Computer Crime and Security Survey*) anual del Instituto para la Seguridad Informática (Computer Security Institute's) es otra fuente de información. En 2011, su informe más reciente, la encuesta se basó en las respuestas de 351 profesionales de seguridad en corporaciones estadounidenses, agencias gubernamentales, instituciones financieras, instituciones médicas y universidades. La encuesta reportó que el 46% de las organizaciones encuestadas experimentaron un incidente de seguridad computacional durante el último año. El tipo más común de ataque experimentado fue una infección de malware (67%), seguida de fraude tipo phishing (suplantación de identidad) (39%); robo de hardware móvil y laptops (34%), ataques por botnets (29%) y abuso interno (25%). El verdadero costo de los delitos computacionales se estima en miles de millones de dólares. Se calcula que el costo promedio aproximado para una empresa de un solo delito computacional es de $8.9 millones (Ponemon Institute, 2012).

El **abuso de la computadora** es el hecho de cometer actos en los que se involucra una computadora, que tal vez no sean ilegales pero se consideran poco éticos. La popularidad de Internet y del correo electrónico ha convertido una forma de abuso de la computadora (el correo basura, o "spamming") en un grave problema tanto para las personas como para las empresas. En principio, el **spam** es correo electrónico basura que una organización o un individuo envían a una audiencia masiva de usuarios de Internet, quienes no han expresado interés alguno en el producto o servicio que se comercializa. Pero a medida que el uso de teléfonos celulares se expandió de manera considerable, el spam le siguió de inmediato. Los criminales cibernéticos que roban identidades e información financiera están centrando su atención en los smartphone, ya que los usuarios revisan su correo, entran a sus cuentas bancarias y realizan operaciones en línea; pagan sus recibos y revelan información personal. Por lo general, el spam de teléfonos celulares se presenta en forma de mensajes de texto SMS, pero cada vez es más frecuente que los usuarios reciban spam en sus fuentes de noticias de Facebook y también en su servicio de mensajería. Verizon estima que bloquea cerca de 200 millones de mensajes de spam al mes mediante sus filtros y revisiones de seguridad. Los spammers tienden a comercializar pornografía, tratos y servicios fraudulentos, estafas descaradas y otros productos que no son muy aprobados en la mayoría de las sociedades civilizadas. Algunos países han aprobado leyes para prohibir el spamming o restringir su uso. En Estados Unidos aún es legal si no implica un fraude y tanto el emisor como el asunto del correo electrónico se identifican en forma apropiada.

El spamming se ha multiplicado de manera considerable porque sólo cuesta algunos centavos enviar miles de mensajes que anuncian conjuntos de utensilios a los usuarios de Internet. En 2014 la estimación aproximada de todo el correo electrónico que es spam fue de 66% (Symantec, 2014). La mayor parte del spam se origina en las redes de bots, las cuales constan de miles de equipos PC capturados que pueden iniciar y retransmitir mensajes de spam. El volumen de spam disminuyó ligeramente desde que las autoridades inhabilitaron el botnet Rustock en 2011. El spam es cíclico por temporadas y varía de un mes a otro debido al impacto de las nuevas tecnologías (tanto las que apoyan como las que disuaden a los spammers), los nuevos procesos y la demanda de productos y servicios por temporada. Los costos del spam para las empresas son muy altos (se estiman en más de $50 mil millones por año) debido a los recursos de cómputo y red consumidos por miles de millones de mensajes de correo electrónico no deseados y el tiempo requerido para lidiar con ellos.

Los proveedores de servicio de Internet y los individuos pueden combatir el spam utilizando software de filtrado de spam para bloquear el correo electrónico sospechoso antes de que entre a la bandeja de correo electrónico de un destinatario. Sin embargo, los filtros de spam pueden bloquear los mensajes legítimos. Los spammers saben cómo evadir los filtros, cambian continuamente sus cuentas de correo electrónico, incorporan mensajes de spam en imágenes, incrustan spam en los adjuntos de correo electrónico y las tarjetas de felicitación electrónicas, y utilizan computadoras de personas que han sido secuestradas por botnets (vea el capítulo 8). Muchos mensajes de spam se envían desde un país, en tanto que otro país hospeda el sitio Web de spam.

El spamming está regulado en forma más estricta en Europa que en Estados Unidos. En 2002, el Parlamento Europeo aprobó una prohibición sobre la mensajería comercial no solicitada. El marketing electrónico sólo puede ir dirigido a personas que hayan dado su consentimiento previo.

La Ley CAN-SPAM de Estados Unidos de 2003, que entró en vigor en 2004, no prohíbe el spamming sino las prácticas engañosas de correo electrónico, al exigir que los mensajes de correo electrónico comerciales muestren líneas de asunto precisas, identifiquen a los verdaderos emisores y ofrezcan a los destinatarios una manera fácil de eliminar sus nombres de las listas de correo electrónico. También prohíbe el uso de direcciones de retorno falsas. Se han interpuesto procesos judiciales a algunas personas, pero esto ha tenido un impacto insignificante en el spamming, en gran parte debido a la seguridad excepcionalmente deficiente de Internet y el uso de servidores y botnets extraterritoriales. En 2008, Robert Soloway, conocido como el "Rey del spam" de Seattle, fue sentenciado a 47 meses en prisión por enviar más de 90 millones de mensajes de spam en solo tres meses desde dos servidores. En 2011, Sanford Wallace, conocido como el "Rey del spam" en Facebook, fue acusado de enviar más de 27 millones de mensajes de spam a usuarios de Facebook. Enfrenta una sentencia de 40 años debido a sus condenas anteriores relacionadas con el spam. En 2014 la mayoría del spam a gran escala se ha desplazado hacia Rusia y Europa Oriental, donde los hackers controlan botnets globales capaces de generar miles de millones de mensajes de spam. La red de spam más grande en 2013 fue la red rusa Festi, ubicada en San Petersburgo. Festi se conoce mejor como el generador de spam detrás de la industria global de spam relacionado con Viagra, que se extiende desde Rusia hasta las empresas farmacéuticas de la India que venden Viagra falsificado. La industria del spam en Rusia genera cerca de $60 millones para los grupos criminales (Kramer, 2013).

Empleo: tecnología de derrame y pérdida de empleos de reingeniería

El trabajo de reingeniería suele ser aclamado en la comunidad de los sistemas de información como un importante beneficio de la nueva tecnología de la información. Es mucho menos frecuente recalcar que el rediseño de los procesos de negocios podría llegar a ser la causa de que millones de gerentes de nivel medio y empleados de oficina pierdan sus empleos. Un economista ha externado la posibilidad de que vamos a crear una sociedad operada por una pequeña "elite de profesionales corporativos de alta tecnología… en una nación de desempleados permanentes" (Rifkin, 1993). En 2011 algunos economistas hicieron llamados de alerta sobre la información y la tecnología informática que amenazan los empleos financieros de la clase media (además de los empleos de fábrica de salarios bajos). Erik Brynjolfsson y Andrew P. McAfee argumentan que el ritmo de automatización se ha incrementado en los últimos años, debido a una combinación de tecnologías como la robótica, máquinas controladas en forma numérica, control de inventario computarizado, reconocimiento de patrones, reconocimiento de voz y el comercio en línea. Un resultado es que las máquinas pueden hacer ahora muchos trabajos excelentes que antes estaban reservados a los humanos, como: soporte técnico, call centers, análisis de rayos X e incluso revisión de documentos legales (Brynjolfsson y McAfee, 2011). Estas perspectivas contrastan con las evaluaciones anteriores de los economistas en las que tanto la mano de obra como el capital recibirían una participación estable en los ingresos y que las nuevas tecnologías crearían tantos o más trabajos nuevos como los anteriores que habían destruido. Pero no hay garantía de que esto vaya a ocurrir en el futuro y la participación de la mano de obra en la obtención de ingresos puede seguir disminuyendo en relación con el capital, provocando la pérdida de empleos con salarios altos y la reducción de salarios.

Otros economistas son mucho más optimistas acerca de las pérdidas potenciales de empleos. Creen que liberar a los trabajadores brillantes y educados de los empleos de reingeniería hará que éstos avancen a mejores empleos en industrias de rápido crecimiento. Fuera de esta ecuación están los obreros sin habilidades y los gerentes de nivel

medio, más viejos y con menos educación. No queda claro si no es complicado capacitar de nuevo a estos grupos para empleos de alta calidad (sueldos altos).

Equidad y acceso: incremento de las divisiones raciales y de clases sociales

¿Será que todos tienen la misma oportunidad de participar en la era digital? ¿Acaso las brechas sociales, económicas y culturales que hay en Estados Unidos y otras sociedades se reducirán mediante la tecnología de los sistemas de información? ¿O se incrementarán las divisiones para permitir que los que se encuentran bien estén todavía mejor con respecto a los demás?

Estas preguntas aún no se han contestado del todo, debido a que no se ha estudiado con detalle el impacto de la tecnología de sistemas en los diversos grupos de la sociedad. Lo que se sabe es que la información, el conocimiento, las computadoras y el acceso a estos recursos por medio de las instituciones educativas y las bibliotecas públicas, no se distribuyen de manera equitativa a lo largo de las líneas étnicas y de las clases sociales, al igual que muchos otros recursos de información. Varios estudios han demostrado que ciertos grupos pobres y minoritarios en Estados Unidos tienen menos probabilidades de tener computadoras o acceso a Internet en línea, aun cuando el número de personas que poseen computadora y acceso a Internet se ha disparado durante los últimos cinco años. Aunque la brecha se está haciendo más pequeña, las familias con ingresos más altos en cada grupo étnico tienen más probabilidades de poseer computadoras en su hogar y acceso a Internet que las familias con menores ingresos en el mismo grupo.

En las escuelas de Estados Unidos existe una **brecha digital** similar, donde es menos probable que las escuelas en áreas de más pobreza tengan computadoras, programas de tecnología educativos de alta calidad o disponibilidad de acceso a Internet para los estudiantes. Si no se corrige, la brecha digital podría conducir a una sociedad de personas que poseen información, conocimientos y habilidades relacionadas con las computadoras, en contraste con un extenso grupo de personas que no tienen información, conocimientos ni habilidades relacionadas con computadoras. Los grupos de interés público quieren reducir esta brecha digital al poner los servicios de información digital (que abarcan Internet) a disposición de casi cualquier persona, de la misma forma que el servicio telefónico básico actual.

Riesgos de salud: RSI, CVS y tecnoestrés

La enfermedad ocupacional más común en la actualidad es la **lesión por esfuerzo repetitivo (RSI)**. Esta enfermedad ocurre cuando se fuerzan grupos de músculos debido a acciones repetitivas con cargas de alto impacto (como el tenis), o a decenas de miles de repeticiones con cargas de bajo impacto (como trabajar en un teclado de computadora). Se estima que la incidencia de la lesión por esfuerzo repetitivo es de 3 a 6% de la fuerza laboral (LeBlanc y Cestia, 2011).

La fuente individual más grande de RSI son los teclados de computadora. El tipo más común de RSI relacionada con las computadoras es el síndrome de túnel carpiano (CTS), en el que la presión sobre el nervio mediano que pasa por la estructura ósea de la muñeca, conocida como túnel carpiano, produce dolor. La presión es provocada por la repetición constante de las pulsaciones de tecla: en un solo turno, un capturista de datos puede realizar 23,000 pulsaciones de tecla. Los síntomas del síndrome de túnel carpiano incluyen adormecimiento, dolor punzante, incapacidad de sujetar objetos y hormigueo. A millones de trabajadores se les ha diagnosticado con síndrome de túnel carpiano.

Pero la RSI se puede evitar. Los elementos que contribuyen a una postura apropiada y a reducir la RSI son el diseño de estaciones de trabajo para una posición neutral de la muñeca (con el uso de un descanso de muñeca para apoyarla), las bases apropiadas para los monitores y descansos para los pies. Los teclados ergonómicos son también una opción. Estas medidas deben complementarse con descansos frecuentes y la rotación de los empleados en distintos trabajos.

La RSI no es la única enfermedad ocupacional que provocan las computadoras. Los dolores de espalda y cuello, tensión en las piernas y dolor en los pies, también son el resultado de los malos diseños ergonómicos de las estaciones de trabajo.



La lesión por esfuerzo repetitivo (RSI) es la principal enfermedad ocupacional en la actualidad. La principal causa individual de la RSI es el trabajo con el teclado de computadora.

El **síndrome de visión de computadora (CVS)** se refiere a cualquier condición de fatiga ocular relacionada con el uso de las pantallas en las computadoras de escritorio, laptops, lectores electrónicos, smartphones y videojuegos portátiles. El CVS afecta a cerca de 90% de las personas que invierten tres horas o más al día en una computadora (Beck, 2010). Algunos de los síntomas, por lo general temporales, son dolores de cabeza, visión borrosa y ojos secos e irritados.

La enfermedad más reciente relacionada con las computadoras es el **tecnoestrés**, el cual consiste en el estrés inducido por el uso de computadoras y teléfonos celulares. Los síntomas incluyen fastidio, hostilidad hacia las personas, impaciencia y fatiga. De acuerdo con los expertos, quienes trabajan de manera continua con computadoras esperan que las demás personas e instituciones humanas se comporten como computadoras, den respuestas instantáneas, estén atentos y demuestren falta de emoción. Se piensa que el tecnoestrés está relacionado con los altos niveles de rotación laboral en la industria de la computación, así como con la gran cantidad de personas que se retiran antes de tiempo de las ocupaciones en las que se utiliza mucho la computadora, y con los niveles elevados de abuso de drogas y alcohol.

La incidencia de tecnoestrés no se conoce aún, pero se piensa que se trata de millones y que aumenta con rapidez en Estados Unidos. Ahora los empleos relacionados con computadoras están al principio de la lista de ocupaciones estresantes, con base en las estadísticas de salud en varios países industrializados.

Además de estas enfermedades, la tecnología de las computadoras puede estar dañando nuestras funciones cognitivas, o al menos cambiando la forma en que pensamos y resolvemos problemas. Aunque Internet ha facilitado en gran parte a las personas los procesos de acceso, creación y uso de la información, algunos expertos piensan que también evita que la gente se enfoque y piense con claridad.

La computadora se ha vuelto parte de nuestras vidas: tanto en el sentido personal como social, cultural y político. Es poco probable que las cuestiones y nuestras elecciones se vuelvan más sencillas a medida que la tecnología de la información continúe transformando nuestro mundo. El crecimiento de Internet y de la economía de la información sugiere que todos los aspectos éticos y sociales que hemos descrito se enaltecerán aún más a medida que avancemos hacia el primer siglo digital.

Resumen

1. *¿Qué aspectos éticos, sociales y políticos generan los sistemas de información?*

   La tecnología de la información está introduciendo cambios para los que aún no se han desarrollado leyes y reglas de conducta aceptables. El aumento constante en el poder de cómputo, capacidad de almacenamiento y de red (incluyendo Internet) expanden el alcance de las acciones individuales y organizacionales, además de magnificar sus impactos. La facilidad y el anonimato con que se comunica, copia y manipula la información actualmente en los entornos en línea impone nuevos desafíos a la protección de la privacidad y la propiedad intelectual. Los principales aspectos éticos, sociales y políticos generados por los sistemas de información se concentran alrededor de los derechos y obligaciones de la información, los derechos y obligaciones de la propiedad, la rendición de cuentas y el control, la calidad del sistema y la calidad de vida.

2. *¿Qué principios específicos para la conducta se pueden utilizar para guiar las decisiones éticas?*

   Hay seis principios éticos para juzgar la conducta: Regla dorada, Imperativo categórico de Emmanuel Kant, Regla del cambio de Descartes, Principio utilitarista, Principio de aversión al riesgo y la regla ética de "no hay comida gratis". Estos principios se deben usar en conjunto con un análisis ético.

3. *¿Por qué la tecnología de los sistemas de información contemporáneos e Internet imponen desafíos a la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual?*

   La tecnología contemporánea de análisis y almacenamiento de datos permite a las compañías recopilar con facilidad datos personales sobre individuos de muchos orígenes distintos, y analizarlos para crear perfiles electrónicos detallados sobre los individuos y sus comportamientos. Los datos que fluyen a través de Internet se pueden monitorear en muchos puntos. Las cookies y otras herramientas de monitoreo Web rastrean de cerca las actividades de los visitantes de sitios Web. No todos los sitios Web tienen políticas sólidas de protección de la privacidad, y no siempre permiten el consentimiento informado en cuanto al uso de la información personal. Las leyes tradicionales de derechos de autor no son suficientes para proteger contra la piratería de software, debido a que el material digital se puede copiar con mucha facilidad y transmitirse simultáneamente a muchas ubicaciones distintas a través de Internet.

4. *¿Cómo han afectado los sistemas de información a las leyes para establecer responsabilidad, rendición de cuentas y la calidad de nuestra vida diaria?*

   Las nuevas tecnologías de la información desafían las leyes de responsabilidad legal y las prácticas sociales existentes para responsabilizar a los individuos e instituciones del daño realizado a otras personas. Aunque los sistemas computacionales han sido fuentes de eficiencia y riqueza, tienen ciertos impactos negativos. Los errores de computadora pueden ocasionar daños graves tanto a los individuos como a las organizaciones. La mala calidad de los datos también es responsable de las interrupciones y pérdidas en las empresas. Se pueden perder empleos cuando las computadoras reemplazan trabajadores o las tareas se hacen innecesarias en los procesos de negocios rediseñados. La capacidad de poseer y usar una computadora puede estar exacerbando discrepancias socioeconómicas entre distintos grupos étnicos y clases sociales. El uso extendido de las computadoras incrementa las oportunidades para cometer delitos por computadora y abuso computacional. Las computadoras también pueden crear problemas de salud, como la lesión por esfuerzo repetitivo, el síndrome de visión de computadora y el tecnoestrés.

Términos clave

Regla ética de "no hay comida gratis", 135
Rendición de cuentas, 131
Responsabilidad legal, 133
Responsabilidad, 131
Secreto comercial, 145
Síndrome de túnel carpiano (CTS), 155
Síndrome de visión de computadora (CVS), 156
Spam, 153
Spyware, 142
Tecnoestrés, 156

Preguntas de repaso

4-1 ¿Qué aspectos éticos, sociales y políticos generan los sistemas de información?

- Explique cómo se conectan los aspectos éticos, sociales y políticos; proporcione algunos ejemplos.
- Liste y describa las tendencias tecnológicas clave que enaltecen los aspectos éticos.
- Explique la diferencia entre responsabilidad, rendición de cuentas y responsabilidad legal.

4-2 ¿Qué principios específicos para la conducta se pueden utilizar para guiar las decisiones éticas?

- Liste y describa los cinco pasos en un análisis ético.
- Identifique y describa seis principios éticos.

4-3 ¿Por qué la tecnología de los sistemas de información contemporáneos e Internet imponen desafíos a la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual?

- Defina privacidad y las prácticas honestas de información.
- Explique cómo desafía Internet la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual.
- Explique cómo el consentimiento informado, la legislación, la autorregulación industrial y las herramientas de tecnología ayudan a proteger la privacidad individual de los usuarios de Internet.
- Liste y defina los tres regímenes diferentes que protegen los derechos de la propiedad intelectual.

4-4 ¿Cómo han afectado los sistemas de información a las leyes para establecer responsabilidad, rendición de cuentas y la calidad de nuestra vida diaria?

- Explique por qué es tan difícil responsabilizar de manera legal a los servicios de software por fallas o daños.
- Liste y describa las causas principales de problemas de calidad en los sistemas.
- Nombre y describa cuatro impactos de calidad de vida de las computadoras y los sistemas de información.
- Defina y describa el tecnoestrés y la lesión por esfuerzo repetitivo (RSI); explique su relación con la tecnología de la información.

Preguntas para debate

4-5 ¿Deberían los productores de servicios basados en software, como los cajeros automáticos (ATM), ser responsables de los daños económicos que sufren los clientes cuando fallan sus sistemas?

4-6 ¿Deberían las compañías ser responsables del desempleo que provocan sus sistemas de información? ¿Por qué?

4-7 Debata sobre las ventajas y desventajas de permitir que las compañías amasen datos personales para el marketing dirigido en base al comportamiento.

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica para analizar las implicaciones de privacidad del uso de agentes de datos en línea, desarrollar una política corporativa para el uso que hacen los empleados del servicio Web, utilizar herramientas de creación de blogs para crear un blog simple y utilizar los grupos de noticias de Internet para la investigación de mercado.

Problemas de decisión gerencial

4-8 El sitio Web de InfoFree está vinculado a bases de datos masivas que consolidan los datos personales sobre millones de personas. Los usuarios pueden comprar listas de marketing de consumidores clasificadas por ubicación, edad, nivel de ingresos, valor de vivienda e intereses. Podríamos usar esta herramienta para obtener una lista de, por ejemplo, todos los habitantes de Peekskill, Nueva York, que ganen $150,000 o más al año. ¿Los agentes de datos como InfoFree generan cuestiones de privacidad? ¿Por qué? Si su nombre y demás información personal estuvieran en esta base de datos, ¿qué limitaciones en cuanto al acceso desearía para poder preservar su privacidad? Considere a los siguientes usuarios de datos: agencias gubernamentales, su patrón, empresas de negocios privados, otros individuos.

Obtención de la excelencia operacional: creación de un blog simple

Habilidades de software: creación de blogs
Habilidades de negocios: diseño de blogs y páginas Web

4-9 En este proyecto usted aprenderá a crear un blog simple de su propio diseño usando el software de creación de blogs en línea disponible en Blogger.com. Elija un deporte, hobby o asunto de interés como tema para su blog. Asigne un nombre al blog, escriba un título y seleccione una plantilla. Publique al menos cuatro entradas en el blog; agregue una etiqueta para cada mensaje publicado. Edite sus mensajes, si es necesario. Cargue una imagen en su blog, como una foto desde su disco duro o de Web. Agregue herramientas para otros usuarios registrados, por ejemplo los miembros del equipo, para que comenten en su blog. Describa brevemente cómo podría ser útil su blog para una compañía que vende productos o servicios relacionados con el tema de su blog. Haga una lista de las herramientas disponibles para Blogger que aumentarían la utilidad de su blog para las empresas y describa los usos de negocios de cada una. Guarde su blog y muéstrelo a su profesor.

Mejora de la toma de decisiones: análisis de la privacidad en los navegadores Web

Habilidades de software: software de navegador Web
Habilidades de negocios: Análisis de las herramientas de protección de privacidad en un navegador Web

4-10 Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet para usar las herramientas de protección de privacidad de los principales programas de software para navegación Web.

Examine las herramientas y opciones de protección de privacidad de dos de los principales navegadores Web, como Internet Explorer, Mozilla Firefox o Google Chrome. Haga una tabla para comparar las herramientas de dos de estos navegadores en términos de las funciones proporcionadas y la facilidad de uso.

- ¿Cómo protegerían a las personas estas herramientas de protección de privacidad?
- ¿Qué impacto generan estas herramientas de protección de privacidad en lo que pueden hacer las empresas en Internet?
- ¿Cuál hace el mejor trabajo de proteger la privacidad y por qué?

Privacidad en Facebook: no hay privacidad

CASO DE ESTUDIO

En el transcurso de menos de una década, Facebook se ha transformado de un pequeño sitio de redes de nicho en su mayoría para estudiantes universitarios de la Ivy League, para convertirse en una empresa con un valor de mercado de $148 mil millones en 2014 (en comparación con $59 mil millones en 2013). Si Facebook se jacta de que no cuesta nada unirse y siempre será así, ¿de dónde proviene el dinero para dar servicio a mil millones de suscriptores a nivel mundial? Al igual que su rival y compañero el titán tecnológico Google, los ingresos de Facebook provienen casi en su totalidad de la publicidad. Facebook no tiene una diversa gama de gadgets nuevos y populares, una red nacional de tiendas físicas o un inventario lleno de software para venta; sin embargo, tiene su información personal y la de cientos de millones de personas más con cuentas de Facebook.

Los anunciantes han entendido desde hace tiempo el valor del tesoro sin precedentes de información personal en Facebook. Pueden presentar anuncios usando detalles muy específicos, como el estado de una relación, la ubicación, el estatus laboral, libros, películas o programas de televisión favoritos, y una variedad de categorías adicionales. Por ejemplo, una mujer de Atlanta que publica que se ha comprometido con su pareja sentimental podría recibir un anuncio de un fotógrafo de bodas en su página de Facebook. Cuando se presentan anuncios a subconjuntos muy segmentados de usuarios, la respuesta es mucho más exitosa que los tipos tradicionales de publicidad. Una creciente cantidad de empresas, tanto grandes como pequeñas, se dan cuenta de esto: en 2014, Facebook generó $7,800 millones en ingresos, 88% de los cuales ($7 mil millones) provenía de la venta de anuncios; el resto era de la venta de juegos y productos virtuales. Los ingresos por anuncios de Facebook aumentaron 63% en 2012 en comparación con el año anterior, en su mayor parte debido a que se agregaron nuevos usuarios. Los usuarios existentes no hacen clic en más anuncios.

Esas fueron buenas noticias para Facebook, que lanzó su IPO (oferta pública de suscripción de acciones) en mayo de 2012, y se espera que sus ingresos sigan aumentando en los próximos años. Pero ¿acaso esto representa buenas noticias para usted como usuario de Facebook? Ahora más que nunca, empresas como Facebook y Google, que obtuvieron cerca de $55 mil millones de ingresos por publicidad en 2013, usan su actividad en línea para desarrollar una imagen asombrosamente precisa de su vida. La meta de Facebook es presentar anuncios que le sean más relevantes a usted que en ninguna otra parte en Web, pero la información personal que recopilan sobre usted, con su consentimiento o sin él, puede usarse también contra usted de otras formas.

Facebook tiene una diversa gama de herramientas fascinantes y útiles. La sociedad de Facebook con el Departamento del Trabajo ayuda a conectar con los empleadores a quienes buscan empleo; Facebook ha ayudado a familias a encontrar mascotas perdidas después de desastres naturales, como cuando tornados golpearon el Oeste medio en 2012; Facebook permite a los soldados en servicio activo permanecer en contacto con sus familias;

da a las empresas pequeñas la oportunidad de expandir sus esfuerzos de e-commerce y a las empresas más grandes la oportunidad de solidificar sus marcas; y, tal vez lo más obvio, Facebook le permite mantenerse en contacto con sus amigos con más facilidad. Estas son las razones por las que hay tanta gente en Facebook.

Sin embargo, el objetivo de Facebook es que sus usuarios compartan tantos datos como sea posible, ya que cuanto más sepa Facebook sobre usted, más precisos serán los anuncios relevantes que le pueda presentar. El CEO de Facebook, Mark Zuckerberg, dice a menudo que las personas desean que el mundo sea más abierto y conectado. No está claro si este es realmente el caso, pero no cabe duda de que Facebook desea que el mundo sea más abierto y conectado, ya que busca ganar más dinero en ese mundo. A los críticos de Facebook les preocupa que la existencia de un depósito de datos personales del tamaño que Facebook ha amasado requiera protecciones y controles de privacidad que se extiendan mucho más allá de los que Facebook ofrece en la actualidad.

El hecho de que Facebook desee ganar más dinero no es malo, pero la empresa tiene un pasado irregular de violaciones de privacidad y errores que generan dudas en cuanto a si debe ser responsable o no de los cientos de datos personales de millones de personas. No existen leyes en Estados Unidos que den a los consumidores el derecho de saber lo que empresas de datos como Facebook han compilado. Puede cuestionar la información en los informes crediticios, pero ni siquiera puede ver los datos que Facebook ha recopilado sobre usted, mucho menos tratar de cambiarlos. En Europa es distinto: puede solicitar que Facebook le entregue un documento de toda la información que tiene sobre usted. Ahora más que nunca, entidades externas usan cada uno de sus movimientos y cada clic en las redes sociales para evaluar sus intereses y comportamiento, y después le presentan un anuncio con base en este conocimiento. Las autoridades policiales usan las redes sociales para recopilar evidencia sobre los evasores fiscales y otros delincuentes; los empleadores usan redes sociales para tomar decisiones sobre los posibles candidatos de empleos y los agregadores de datos recopilan toda la información posible sobre usted para venderla al mayor postor.

En un estudio reciente, Customer Reports descubrió que de los 150 millones de estadounidenses que usan Facebook a diario, al menos 4.8 millones están dispuestos a compartir información que podría usarse en su contra de alguna forma. Esto incluye los planes para viajar en cierto día, que los ladrones podrían usar para programar sus robos, o hacer clic en el botón "Me gusta" de una página sobre una condición o tratamiento médico específico, que las aseguradoras podrían usar para rechazar la cobertura. Trece millones de usuarios nunca han ajustado los controles de privacidad de Facebook, lo que permite que sus amigos que utilicen apps de Facebook transfieran sin querer sus datos a un tercero sin que usted se entere. Las compañías de tarjetas de crédito y demás organizaciones similares han comenzado a participar en el "weblining", término tomado de redlining (rechazo), al modificar el modo de tratarle con base en las acciones de otras personas con perfiles similares al suyo.

De las personas encuestadas, el 93% creen que se debería obligar a las empresas de Internet a pedir permiso antes de usar nuestra información personal y el 72% quiere la capacidad de optar por no participar en el rastreo en línea. ¿Por qué entonces tantas personas comparten detalles confidenciales de su vida en Facebook? A menudo es porque los usuarios no se dan cuenta de que sus datos se están recolectando y transmitiendo de esta forma. Los amigos de un usuario de Facebook no reciben una notificación si las aplicaciones de ese usuario están recolectando información sobre ellos. Muchas de las características y servicios de Facebook se activan de manera predeterminada cuando se inician, sin notificar a los usuarios. Además, un estudio de Siegel + Gale descubrió que la política de privacidad de Facebook es más difícil de entender que las notificaciones del gobierno o los contratos ordinarios de las tarjetas de crédito bancarias, que son notoriamente densos. La próxima vez que visite Facebook haga clic en Configuración de privacidad y vea si puede entender cuáles son sus opciones.

El valor y el potencial de crecimiento de Facebook se determinan con base en la eficiencia con que puede aprovechar los datos personales agregados sobre sus usuarios para atraer anunciantes. Facebook también busca sacar provecho de administrar y evitar los problemas de privacidad planteados por sus usuarios y reguladores gubernamentales. Para los usuarios de Facebook que valoran la privacidad de sus datos personales, esta situación se ve sombría. Pero hay algunas señales de que Facebook podría hacerse más responsable de sus procesos de recolección de datos, ya sea por iniciativa propia o porque está obligado a hacerlo. Como empresa que cotiza en la bolsa, ahora Facebook invita a un mayor escrutinio por parte de los inversionistas y reguladores ya que, a diferencia del pasado, sus balances financieros, activos y documentos de informes financieros son de fácil acceso.

En agosto de 2012 Facebook resolvió una demanda con la FTC en la que se le prohibió tergiversar la privacidad o seguridad de la información personal de los usuarios. Se acusó a Facebook de engañar a sus usuarios al decirles que podían mantener privada su información en Facebook pero repetidas veces permitía que se compartiera e hiciera pública. Facebook aceptó obtener el consentimiento del usuario antes de realizar algún cambio en las preferencias de privacidad de ese usuario, y de someterse a las auditorías de privacidad semestrales realizadas por una empresa independiente durante los próximos 20 años. Los grupos defensores de la privacidad como el Centro de Información sobre la Privacidad Electrónica (EPIC) desean que Facebook restaure su configuración de privacidad

más robusta de 2009 y que ofrezca acceso a todos los datos que mantiene sobre sus usuarios. Facebook también ha recibido ataques de EPIC por recolectar información sobre los usuarios que no están conectados a Facebook o que ni siquiera tienen cuentas en esta red social. Facebook mantiene el registro de la actividad en otros sitios que tienen botones "Me gusta" o widgets de "recomendaciones" y registra el tiempo de su visita junto con la dirección IP cuando usted visita un sitio con esas herramientas, sin importar que haga clic o no en ellas.

Mientras que los usuarios estadounidenses de Facebook tienen pocos recursos para acceder a los datos que Facebook ha recolectado sobre ellos, los usuarios de otros países han logrado avances en esta cuestión. Un estudiante de leyes austriaco pudo obtener la copia completa de su información personal de la oficina de Facebook en Dublin, debido a las protecciones de la privacidad del consumidor que son más estrictas en Irlanda. El documento completo tenía 1,222 páginas y cubría tres años de actividad en el sitio, incluyendo las publicaciones eliminadas del muro y los mensajes con información personal confidencial, además de las direcciones de correo electrónico eliminadas. En Europa 40,000 usuarios de Facebook ya han solicitado sus datos y la ley europea exige que Facebook responda a estas solicitudes en un plazo no mayor a 40 días.

Y no son sólo los datos basados en texto lo que Facebook acumula: también está compilando una base de datos biométrica de un tamaño sin precedentes. La empresa almacena más de 60 mil millones de fotos en sus servidores y esa cifra aumenta 250 millones cada día. Una herramienta reciente lanzada por Facebook, conocida como Tag Suggest (sugerir etiqueta), escanea las fotografías usando tecnología de reconocimiento facial. Cuando se lanzó Tag Suggest, se activó para muchos usuarios sin que tuvieran la opción de decidir. Esta base de datos es valiosa para las organizaciones policiales y demás organismos relacionados que buscan compilar perfiles de usuarios para usarlos en publicidad. EPIC también exigió que Facebook dejara de crear perfiles de reconocimiento facial sin el consentimiento del usuario.

En 2012, como parte de la resolución de otra demanda colectiva, Facebook aceptó permitir que los usuarios optaran por participar en su servicio Sponsored Stories (historias patrocinadas), que presenta anuncios en la sección de noticias del usuario la cual señala los productos y negocios que sus amigos de Facebook utilizan. Esto permitió a los usuarios controlar cuáles de sus acciones en Facebook generan anuncios que sus amigos podrán ver. Sponsored Stories es una de las formas más efectivas de publicidad en Facebook, ya que no parecen ser anuncios para la mayoría de los usuarios. Anteriormente Facebook había argumentado que los usuarios daban su "consentimiento implícito" cada vez que hacían clic en un botón "Me gusta" de una página. A pesar de esta resolución anterior, en enero de 2014 Facebook cerró totalmente su herramienta Sponsored Stories después de muchas demandas, intentos de resoluciones y críticas de grupos defensores de la privacidad, la FTC y los padres molestos porque las fotos de sus hijos se estaban usando en todo Facebook para vender productos. En agosto de 2013 Facebook aceptó una resolución en una demanda colectiva presentada por los padres de adolescentes atrapados en la máquina de información de Facebook. Cada vez que sus hijos hacían clic en el botón "Me gusta" de un producto en Facebook, sus fotos se utilizaban para promocionar el producto no solo con sus amigos, sino con todos los potenciales interesados en Facebook. La resolución legal sólo enfureció a los defensores de la privacidad y al Congreso, lo que provocó que Facebook abandonara su herramienta Sponsored Stories.

Aunque Facebook cerró una de sus herramientas invasoras de privacidad más atroces, las políticas sobre el uso de datos de la empresa dejan muy en claro que, como condición para usar el servicio, los usuarios otorgan a la empresa plena libertad para usar su información en publicidad. Esto incluye el nombre de la persona, fotos, comentarios y demás información. Las políticas existentes de Facebook aclaran que los usuarios tienen que conceder a la empresa un permiso extenso para usar su información personal en publicidad como condición de uso del servicio, lo cual incluye la "publicidad social" donde su información personal se difunde a sus amigos y, por tanto, a todo el servicio de Facebook si la empresa lo considera adecuado. Aunque los usuarios pueden limitar algunos usos, se requiere un título avanzado sobre herramientas de datos de Facebook para hacerlo.

A pesar de las protestas de los consumidores y del escrutinio del gobierno, Facebook sigue desafiando el sentido de control de sus clientes con respecto a su información personal. En enero de 2013 Facebook lanzó su programa Graph Search, un motor de búsqueda de redes sociales diseñado para competir con Google pero basado en un enfoque totalmente diferente. En vez de explorar Internet en busca de información relacionada con el término de búsqueda de un usuario, Graph Search responde a las consultas de los usuarios con información producida por todos los usuarios de Facebook en sus páginas personales y las páginas personales de sus amigos. Por ejemplo, Graph Search, sin consentimiento del usuario, permite que cualquier usuario de Facebook escriba su nombre y haga clic en el vínculo "Fotos de…" que aparece justo debajo de la barra de búsqueda. Personas totalmente desconocidas pueden encontrar sus fotos. La persona objeto de la búsqueda tal vez no pueda controlar quién ve las fotografías personales: esto depende de la configuración de privacidad de los demás usuarios con quienes se compartieron las fotos. Si compartió sus fotos con amigos que poseen una configuración de privacidad menos estricta, esa configuración menos estricta determinará quién tendrá acceso a sus fotos. A continuación Graph Search crea nuevas páginas que contienen los resultados de la búsqueda. Estas páginas presentan a Facebook oportunidades adicionales de vender anuncios y ganar dinero con las actividades y la información de sus usuarios.

El futuro de Facebook como corporación privada, además del precio de sus acciones, dependerá de su habilidad de ganar dinero con su activo más valioso: la información personal privada.

Fuentes: Elizabeth Dwoskin, “Facebook to Shut Down Ad Program”, *Wall Street Journal*, 9 de enero de 2014; Vindu Goelfeb, “Facebook Deal on Privacy is Under Attack”, *New York times*, 14 de febrero de 2014; Vindu Goel y Edward Wyatt, “Facebook Privacy Change Is Subject of F.T.C. Inquiry”, *New York Times*, 11 de septiembre de 2013; Sarah Perez, “Facebook Graph Search Didn't Break Your Privacy Settings, It Only Feels Like That”, TechCrunch, 4 de febrero de 2013; Claire Cain Miller, “Tech Companies Concede to Surveillance Program”, *New York Times*, 7 de junio de 2013; “SEC Form 10K for the Fiscal Year Ending December 31, 2013”, Facebook, 31 de marzo de 2014; Julia Angwin y Jeremy Singer-Vine, “Selling You on Facebook”, *The Wall Street Journal*, 7 de abril de 2012; Consumer Reports, “Facebook and Your Privacy”, 3 de mayo de 2012; Lori Andrews, “Facebook Is Using You”, *The New York Times*, 4 de febrero de 2012; Somini Sengupta y Evelyn M. Rusli, “Personal Data's Value? Facebook Set to Find Out”, *The New York Times*, 31 de enero de 2012; Kevin J O'Brien, “Facebook, Eye on Privacy Laws, Offers More Disclosure to Users”, *The New York Times*, 13 de abril de 2012; Somini Sengupta, “To Settle Lawsuit, Facebook Alters Policy for its ‘Like’ Button”, *The New York Times*, 21 de junio de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

4-11 Realice un análisis ético de Facebook. ¿Cuál es el dilema ético que presenta este caso?

4-12 ¿Cuál es la relación de privacidad para el modelo de negocios de Facebook?

4-13 Describa las debilidades de las políticas y características de privacidad de Facebook. ¿Qué factores gerenciales, organizacionales y tecnológicos han contribuido a esas debilidades?

4-14 ¿Podrá Facebook tener un modelo de negocios exitoso sin invadir la privacidad? Explique su respuesta. ¿Hay alguna medida que Facebook pueda tomar para hacer esto posible?

Referencias del capítulo 4

Angwin, Ju. "Online Tracking Ramps Up". *Wall Street Journal* (17 de junio de 2012)

Ante, Spencer E. "Online Ads Can Follow You Home". *Wall Street Journal* (29 de abril de 2013).

Austen, Ian. "With Apologies, Officials Say BlackBerry Service is Restored". *New York Times* (13 de octubre de 2011).

Belanger, France y Robert E. Crossler. "Privacy in the Digital Age: A Review of Information Privacy Research in Information Systems". *MIS Quarterly*, 35, núm. 4 (diciembre de 2011).

Bertolucci, Jeff. "Big Data Firm Chronicles Your Online, Offline Lives". *Information Week* (7 de mayo de 2013).

Blisky vs. Kappos, 561 US (2010).

Brown Bag Software vs. Symantec Corp. 960 F2D 1465 (noveno circuito, 1992).

Brynjolfsson, Erik y Andrew McAfee. *Race Against the Machine*. Digital Frontier Press (2011).

Business Software Alliance. "Shadow Market: 2011 BSA Global Software Piracy Study". 9a. edición (mayo 2012).

Centro Nacional de Delitos Financieros y la Agencia Federal de Investigación. "Internet Crime Compliant Center 2012". Internet Crime Report (2013).

Comisión de Sentencias de Estados Unidos. "Sentencing Commission Toughens Requirements for Corporate Compliance Programs" (13 de abril de 2004).

Comisión Federal de Comercio. "Protecting Customer Privacy In an Era of Rapid Change". Washington, D.C. (2012).

Computer Security Institute. "CSI Computer Crime and Security Survey 2012" (2012).

Culnan, Mary J. y Cynthia Clark Williams. "How Ethics Can Enhance Organizational Privacy". *MIS Quarterly*, 33, núm. 4 (diciembre de 2009).

Departamento de Salud, Educación y Bienestar de Estados Unidos. Records, Computers, and the Rights of Citizens, Cambridge: MIT Press (1973).

European Parliament. "Directive 2009/136/EC of the European Parliament and of the Council of November 25, 2009". European Parliament (2009).

Fowler, Geoffrey A. "Tech Giants Agree to Deal on Privacy Policies for Apps". *Wall Street Journal* (23 de febrero de 2012).

Frank, Adam. "Big Data and Its Big Problems". NPR (18 de septiembre de 2012).

Goldfarb, Avi y Catherine Tucker. "Why Managing Consumer Privacy Can Be an Opportunity". *MIT Sloan Management Review*, 54, núm. 3 (primavera de 2013).

Hsieh, J.J. Po-An, Arun Rai y Mark Keil. "Understanding Digital Inequality: Comparing Continued Use Behavioral Models of the Socio-Economically Advantaged and Disadvantaged". *MIS Quarterly*, 32, núm. 1 (marzo de 2008).

Laudon, Kenneth C. *Dossier Society: Value Choices in the Design of National Information Systems*. Nueva York: Columbia University Press (1986b).

Laudon, Kenneth C. y Carol Guercio Traver. *E-Commerce: Business, Technology, Society 9th Edition*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2013).

Leblanc, K.E. y W. Cestia. "Carpal Tunnel Syndrome". American Family Physician, 83(8), 2011.

Lee, Dong-Joo, Jae-Hyeon Ahn y Youngsok Bang. "Managing Consumer Privacy Concerns in Personalization: A Strategic Analysis of Privacy Protection". *MIS Quarterly*, 35, núm. 2 (junio de 2011).

Ponemon Institute. "2012 Cost of Cyber Crime Study: United States". Octubre de 2012.

Rifkin, Jeremy. "Watch Out for Trickle-Down Technology". *New York Times* (16 de marzo de 1993).

Robinson, Francis. "EU Unveils Web-Privacy Rules". *Wall Street Journal* (26 de enero de 2012).

Senado de Estados Unidos. "Ley Do-Not-Track Online de 2011". Senado, 913 (9 de mayo de 2011).

Singer, Natasha. "When the Privacy Button Is Already Pressed". *New York Times* (15 de septiembre de 2012).

Smith, H. Jeff. "The Shareholders vs. Stakeholders Debate". *MIS Sloan Management Review*, 44, núm. 4 (verano de 2003).

Symantec. "2014 Internet Security Threat Report, Volume 19" (agosto de 2014).

PARTE DOS

Infraestructura de la tecnología de la información

Capítulo 5
Infraestructura de TI y tecnologías emergentes

Capítulo 6
Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información

Capítulo 7
Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica

Capítulo 8
Seguridad en los sistemas de información

La parte dos ofrece la base técnica para comprender los sistemas de información mediante el análisis del hardware, el software, las tecnologías de bases de datos y de redes, junto con herramientas y técnicas para la seguridad y el control. Esta parte responde a preguntas como: ¿qué tecnologías necesitan las empresas de hoy para realizar su trabajo? ¿Qué necesito saber sobre estas tecnologías para asegurar que mejoren el desempeño de la empresa? ¿Qué tan probable es que vayan a cambiar estas tecnologías en el futuro? ¿Qué tecnologías y procedimientos se requieren para asegurar que los sistemas sean confiables y seguros?

Infraestructura de TI y tecnologías emergentes

CAPÍTULO 5

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la infraestructura de TI y cuáles son las etapas y los impulsores en la evolución de la infraestructura de TI?
2. ¿Cuáles son los componentes de la infraestructura de TI?
3. ¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de hardware de computadora?
4. ¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de software?
5. ¿Cuáles son los desafíos de administrar la infraestructura de TI y las soluciones gerenciales?

CASOS DEL CAPÍTULO

Portugal Telecom ofrece a la venta infraestructura de TI
Las computadoras usables van a trabajar
¿Es tiempo de la computación en la nube?
Los placeres y las trampas de BYOD

CASOS EN VIDEO

ESPN.com: llegar a una escala extrema en Web
Salesforce.com: gestión a través del smartphone
Ventaja estratégica de Acxiom: plataforma Virtual Blade de IBM
Videos instruccionales:
Google e IBM producen la computación en la nube
Blue Cloud de IBM es computación lista para usarse

PORTUGAL TELECOM OFRECE A LA VENTA INFRAESTRUCTURA DE TI

Portugal Telecom SGPS SA (Portugal Telecom, también conocida como PT) es una sociedad financiera con sede en Portugal que provee servicios de telecomunicaciones y tecnología de la información en Portugal, Brasil, Angola, Macao y Namibia. La empresa da servicio a más de 100 millones de empresas y clientes residenciales a nivel mundial, y genera el 58% de sus ingresos fuera de Portugal. La industria de telecomunicaciones global cambia a un ritmo vertiginoso y es muy competitiva, debido a que se acabaron las empresas pertenecientes al estado o de monopolios y a que surgieron nuevos servicios, como los teléfonos móviles, Internet y la televisión digital.

Actualmente PT ofrece un rango de servicios de telecomunicaciones y multimedia, incluyendo servicios de telefonía fija y móvil, distribución de televisión (TV), servicios de Proveedor de servicios de Internet (ISP) y transmisión de datos. Estos servicios se entregan principalmente a través de redes digitales y hacen un uso intensivo de la tecnología de la información. Portugal Telecom ha podido aprovechar su experiencia tecnológica para ofrecer sistemas y servicios de tecnología de la información (TI) a otras empresas de todos tamaños.

El centro de datos más reciente de Portugal Telecom está en la ciudad montañesa de Covilhã, Portugal, donde el 99% del tiempo puede aprovechar el "enfriamiento gratuito" del aire de la montaña de Covilhã, que por lo general es frío, con lo cual reduce el uso de energía. El centro de Covilhã se abrió en septiembre de 2012 y combina la arquitectura progresiva, la sustentabilidad y la tecnología de información de vanguardia. Todo el proyecto, una vez completo, contará con cuatro estructuras de centro de datos tipo bloque que abarcarán 75,500 metros cuadrados, lo que equivale a 800,000 pies cuadrados aproximadamente. Las instalaciones de PT están construidas de modo que tengan el mínimo impacto en el entorno y cuentan con un sistema de recolección de agua



de lluvia (que forma un foso alrededor del edificio del centro de datos) además de un jardín con más de 600 árboles. Las grandes cantidades de paneles solares alrededor de las instalaciones constituyen una fuente adicional de energía limpia.

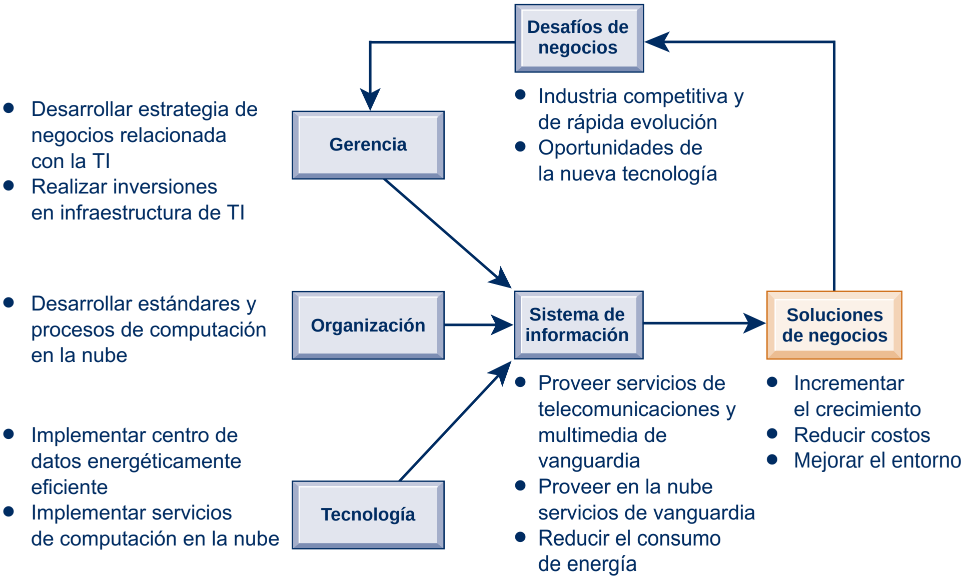
El centro presume una clasificación de efectividad en el uso de energía (PUE) de solo 1.25, en comparación con el promedio industrial de 1.88, lo que lo convierte en el centro de datos más eficiente del mundo (PUE es una métrica para determinar la eficiencia energética de un centro de datos; se calcula dividiendo el monto total de energía consumido por un centro de datos entre la cantidad de energía utilizada para operar la infraestructura de computadoras que contiene. Cuanto más se aproxime el valor de PUE a 1.0, mayor será la eficiencia energética total). Cuando esté totalmente construido, el centro de datos de Covilhã será el más grande del país y uno de los más grandes del mundo, capaz de hospedar 56,000 servidores. Se espera que el centro de datos de Covilhã logre una disponibilidad anual de 99.98%.

La gerencia de PT estima que para las necesidades nacionales solo se requerirá una sexta parte de la capacidad del centro de datos de Covilhã. El resto proveerá aplicaciones y servicios basados en la nube a otros países como Brasil y las naciones de África, lo que permitirá a la empresa expandir sus servicios por todo el mundo. El centro de datos de Covilhã y otros seis centros nacionales de datos operan servicios de tecnología de la información basados en la nube para otras empresas, lo cual se conoce como SmartCloudPT. Estos servicios en la nube incluyen almacenamiento y sincronización de archivos, infraestructura como un servicio (IaaS), plataforma como un servicio (PaaS) y software como un servicio (SaaS). Las empresas que se suscriben a SmartCloudPT sólo pagan por los servicios que lleguen a usar. Ahora PT y Oracle trabajan en la incorporación de las aplicaciones de software de Oracle en SmartCloudPT. Los clientes sólo necesitan registrarse en el sitio Web de SmartCloudPT e iniciar sesión para comprar los servicios disponibles que necesiten, los cuales se cobran en la factura de PT de los clientes, junto con los demás servicios de PT.

PT afirma que los beneficios de sus servicios en la nube incluyen tener la información protegida en la red de los centros de datos más grande del país, la velocidad y confiabilidad que necesitan los negocios de sus clientes, el acceso a la tecnología de vanguardia de PT y el hecho de tener seguridad certificada, ventajas que sólo PT puede proveer. Y debido a sus ahorros de energía, PT estima que puede brindar sus servicios a precios 34% menores que el promedio para los centros de datos Premium en Europa. Para PT, la computación ecológica es buena para los negocios.

Fuentes: SAP AG, "Newsbyte: Portugal Telecom Brings Customers Streamlined Operations and Increased Agility via Cloud Services for SAP® Business One Cloud Powered by SAP HANA® Available Worldwide", 24 de febrero de 2014; www.telecom.pt/InternetResource/PTSite/UK, visitado el 12 de marzo de 2014; Archana Venkatraman, "Portugal Telecom Opens Modular Datacentre to Boost Cloud Offering", ComputerWeekly.com, 24 de septiembre de 2013; Fred Sandesmark, "Core Strengths", Profit Magazine, noviembre de 2013, y Rich Miller, "Portugal Telecom's High-Concept Green Data Center", datacenterknowledge.com, 11 de noviembre de 2013.

La experiencia de Portugal Telecom ilustra la importancia de la infraestructura de tecnología de la información para operar un negocio en la actualidad. La tecnología correcta al precio ideal mejorará el desempeño organizacional. Debido a la necesidad de prevalecer en una industria altamente competitiva que requiere tecnología de la información de vanguardia, PT tenía experiencia mundial tanto en hardware y software de computadora como en tecnología de redes, lo cual le permitió operar su negocio de manera efectiva. Después, la empresa pudo aprovechar su inversión de TI para vender a otras empresas parte de sus recursos de cómputo y su experiencia en forma de servicios en la "nube" a través de Internet. Esto ayudó a las demás empresas a lograr ahorros en costos o adquirir recursos de tecnología de la información que no podían administrar por su cuenta para que sus negocios fueran más competitivos y eficientes.



El diagrama del caso de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. En la actualidad, la mayoría de los servicios de telecomunicaciones se basan en las computadoras. Como un proveedor de telecomunicaciones líder, Portugal Telecom tenía enormes inversiones en hardware, software y tecnología de redes además de un gran grupo de expertos en TI internos. La empresa podía entonces vender esta experiencia y su capacidad de cómputo excesiva como un servicio a otras empresas que necesitaran esos recursos. Estos servicios atraían a empresas pequeñas y medianas, e incluso a empresas más grandes que tenían que lidiar con tecnología de la información obsoleta o inapropiada que les impedía operar con la eficiencia y eficacia ideales.

PT creó una red de centros de datos global para sí misma y para sus clientes de negocios en varios continentes. Estos centros de datos ofrecen a las empresas suscritas servicios de computación en la nube con tecnologías de la información de vanguardia, a precios muy asequibles. Los servicios en la nube de PT son fáciles de comprar y usar, siempre están disponibles e incluyen un alto nivel de protección de seguridad. La solución también cumple importantes metas sociales: bajo consumo de energía y emisiones de carbono a través del uso más eficiente de la energía de las computadoras.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿cómo ayuda la tecnología de la información a que Portugal Telecom resuelva sus propios problemas de negocios? ¿Cómo usa PT la tecnología para ayudar a otras empresas a resolver sus problemas de negocios?

5.1 ¿Qué es la infraestructura de TI y cuáles son las etapas y los impulsores en la evolución de la infraestructura de TI?

En el capítulo 1 definimos la *infraestructura de tecnología de la información (TI)* como los recursos de tecnología compartidos que proveen la plataforma de TI para las aplicaciones de sistemas de información específicas para la empresa. La infraestructura de TI incluye la inversión en hardware, software y servicios —como consultoría, educación y capacitación— que se comparten a través de toda la empresa o de unidades de negocios completas en ésta. La infraestructura de TI de una

empresa provee la base para dar servicio a los clientes, trabajar con los distribuidores y gestionar los procesos de negocios internos (vea la figura 5.1).

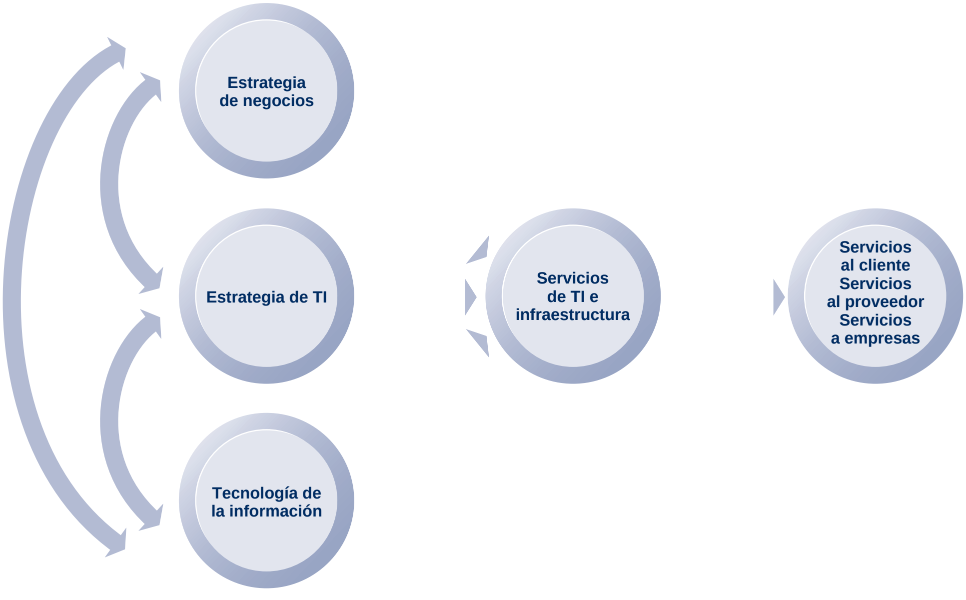
Se estimaba que el negocio de proveer a las empresas mundiales infraestructura de TI (hardware y software) en 2014 sería una industria de $3.8 billones si se incluyeran las telecomunicaciones, el equipo de redes y los servicios de telecomunicaciones (Internet, teléfono y transmisión de datos). Esto no incluye los servicios de consultoría de TI y procesos de negocios relacionados, lo cual agregaría otros $400 mil millones. Las inversiones en infraestructura representan entre el 25 y 50% de los gastos en tecnología de la información en las empresas grandes, encabezadas por las de servicios financieros en las que la TI representa más de la mitad de toda la inversión de capital.

DEFINICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI

La infraestructura de TI consiste en un conjunto de dispositivos físicos y aplicaciones de software requeridas para operar toda la empresa. Sin embargo, esta infraestructura también es un conjunto de servicios a nivel empresarial presupuestado por la gerencia, que abarca las capacidades tanto humanas como técnicas. Estos servicios abarcan:

- Plataformas computacionales que se utilizan para proveer servicios que conectan a los empleados, clientes y proveedores en un entorno digital coherente, entre ellos las grandes mainframe, las computadoras medianas, las computadoras de escritorio, las laptop, los dispositivos móviles portátiles y los servicios remotos de computación en la nube.
- Servicios de telecomunicaciones que proporcionan conectividad de datos, voz y video a empleados, clientes y proveedores.
- Servicios de gestión de datos que almacenan y gestionan los datos corporativos, además de proveer herramientas para analizarlos.

FIGURA 5.1 **CONEXIÓN ENTRE LA EMPRESA, LA INFRAESTRUCTURA DE TI Y LAS CAPACIDADES DE NEGOCIOS**



Los servicios que una empresa es capaz de brindar a sus clientes, proveedores y empleados son una función directa de su infraestructura de TI, y lo ideal es que apoye la estrategia de negocios y sistemas de información de la empresa. Las nuevas tecnologías de la información tienen un poderoso impacto sobre las estrategias de negocios y de TI, así como en los servicios que se pueden proveer a los clientes.

- Servicios de software de aplicación (incluyendo los servicios de software en línea) que ofrece herramientas a nivel empresarial, como la planificación de recursos empresariales, la administración de relaciones con el cliente, la gestión de la cadena de suministro y los sistemas de administración del conocimiento que comparten todas las unidades de negocios.
- Servicios de administración de instalaciones físicas que desarrollen y gestionen las instalaciones materiales requeridas para los servicios de cómputo, telecomunicaciones y administración de datos.
- Servicios de gestión de TI que planeen y desarrollen la infraestructura, se coordinen con las unidades de negocios para los servicios de TI, administren la contabilidad para los gastos de TI y proporcionen servicios de gestión de proyectos.
- Servicios de estándares de TI que proporcionen a la empresa y a sus unidades de negocios las políticas que determinen qué tecnología de información se utilizará, cuándo y cómo.
- Servicios de educación de TI que provean capacitación en cuanto al uso del sistema para los empleados y que ofrezcan a los gerentes instrucción en cuanto a la forma de planear y gestionar las inversiones en TI.
- Servicios de investigación y desarrollo de TI que proporcionen a la empresa investigación sobre futuros proyectos e inversiones de TI que podrían ayudar a la empresa a sobresalir en el mercado.

Esta perspectiva de "plataforma de servicios" facilita la comprensión del valor de negocios que proporcionan las inversiones de infraestructura. Por ejemplo, el verdadero valor comercial de una computadora personal con carga completa, que opera a 3.4 gigahertz y cuesta cerca de $1,000, o de una conexión a Internet de alta velocidad, son cosas difíciles de entender sin saber quién las utilizará y cómo lo hará. Sin embargo, cuando analizamos los servicios que proporcionan estas herramientas, su valor se hace más patente: la nueva PC hace posible que un empleado de alto costo que gana $100,000 al año conecte todos los principales sistemas de la compañía con la red Internet pública. El servicio de Internet de alta velocidad ahorra a este empleado cerca de una hora al día del tiempo que tiene que esperar para recibir o enviar información a través de Internet. Sin esta PC y la conexión a Internet, el valor de este empleado para la empresa sería de la mitad.

EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI

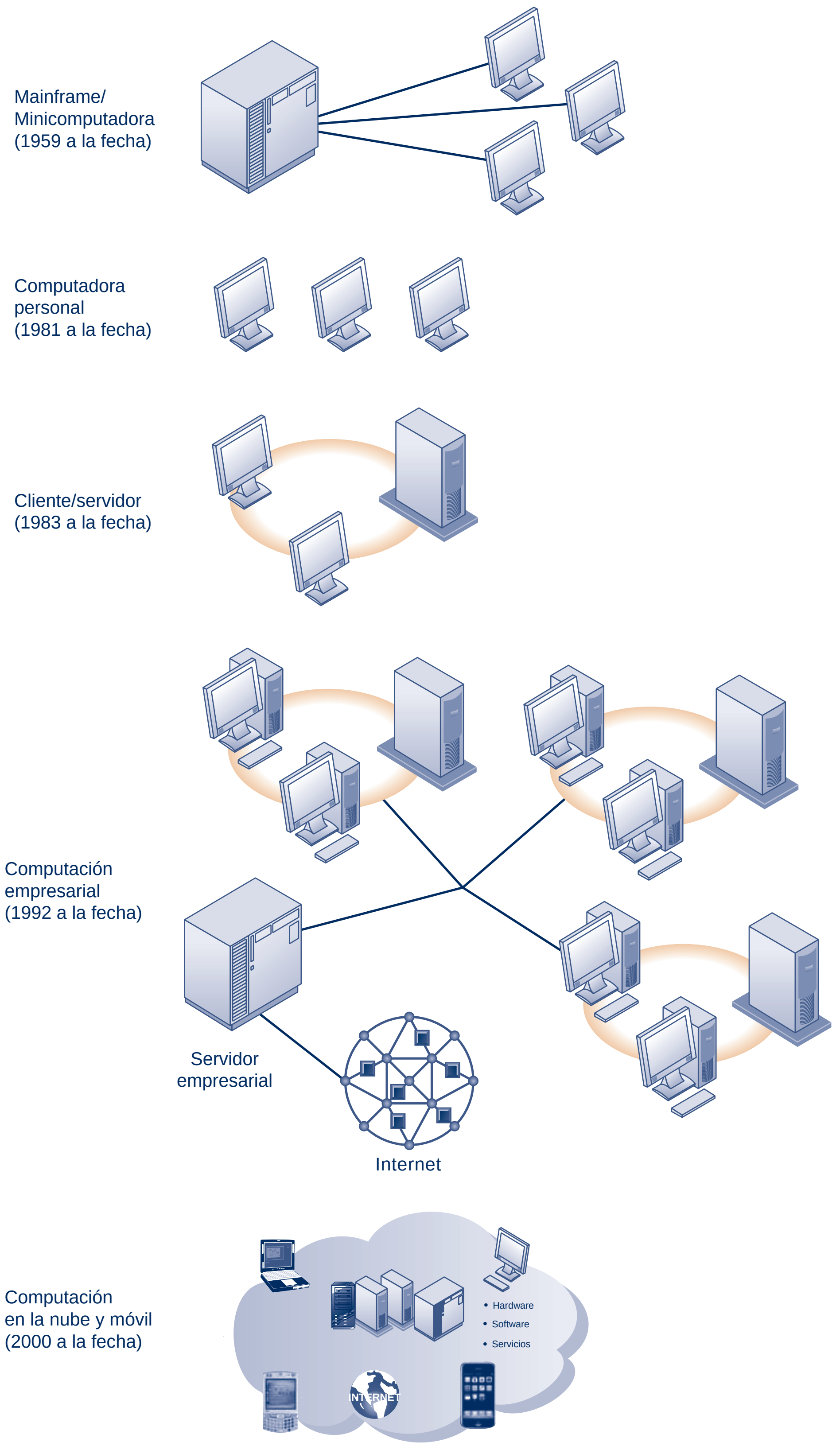
La infraestructura de TI en las organizaciones actuales es el fruto de más de 50 años de evolución en las plataformas de computadora. Han transcurrido cinco etapas en esta evolución, cada una de las cuales representa una distinta configuración de poder de cómputo y elementos de la infraestructura (vea la figura 5.2). Las cinco eras son la computación con mainframes y minicomputadoras de propósito general, las computadoras personales, las redes cliente/servidor, la computación empresarial, y la computación en la nube y móvil.

Las tecnologías que caracterizan una era también se pueden usar en otro periodo de tiempo para otros fines. Por ejemplo, algunas compañías todavía utilizan sistemas mainframe tradicionales o usan computadoras mainframe como servidores masivos para dar soporte a sitios Web grandes y aplicaciones empresariales corporativas.

Era de las mainframe y minicomputadoras de propósito general (1959 a la fecha)

La introducción en 1959 de las máquinas transistorizadas IBM 1401 y 7090 marcó el principio del uso comercial extendido de las computadoras **mainframe**. En 1965, la computadora mainframe llegó a su momento máximo con la introducción de la serie IBM 360, la cual fue la primera computadora comercial con un poderoso sistema operativo que podía proveer tiempo compartido, multitareas y memoria virtual en modelos más avanzados. IBM había dominado el área de las computadoras mainframe desde este

FIGURA 5.2 ERAS EN LA EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI



En esta figura se ilustran las configuraciones típicas de computadoras que caracterizan cada una de las cinco eras de la evolución en la infraestructura de TI.

punto en adelante. Las mainframe tenían el suficiente poder para dar soporte a miles de terminales remotas en línea, conectadas a la mainframe centralizada mediante el uso de protocolos de comunicación y líneas de datos propietarias.

La era de la mainframe fue un periodo de computación con alto grado de centralización bajo el control de programadores y operadores de sistemas profesionales (por lo general en un centro de datos corporativo), donde la mayoría de los elementos de la infraestructura los proveía un solo distribuidor, el fabricante del hardware y del software.

Este patrón empezó a cambiar con la llegada de las **minicomputadoras** producidas por Digital Equipment Corporation (DEC) en 1965. Las minicomputadoras DEC (PDP-11 y más adelante las máquinas VAX) ofrecían máquinas poderosas a precios mucho más bajos que las mainframe de IBM, lo que hizo posible la computación descentralizada, personalizada para las necesidades específicas de los departamentos individuales o las unidades de negocios, en vez de compartir el tiempo en una sola y gigantesca mainframe. En los últimos años la minicomputadora evolucionó en una computadora o servidor de medio rango y forma parte de una red.

Era de la computadora personal (1981 a la fecha)

Aunque las primeras computadoras que de verdad eran personales (PCs) aparecieron en la década de 1970 (la Xerox Alto, la MITS Altair 8800 y las Apple I y II, por mencionar algunas), sólo tenían distribución limitada para los entusiastas de las computadoras. La aparición de la IBM PC en 1981 se considera por lo general como el inicio de la era de la PC, ya que esta máquina fue la primera que se adoptó de manera extendida en las empresas estadounidenses. La computadora **Wintel PC** (sistema operativo Windows en una computadora con un microprocesador Intel), que en un principio utilizaba el sistema operativo DOS, un lenguaje de comandos basado en texto y posteriormente el sistema operativo Windows, se convirtió en la computadora personal de escritorio estándar. En 2014 había cerca de 2 mil millones de computadoras personales (PC) en el mundo y se vendieron alrededor de 276 millones de equipos PC nuevos (Gartner, 2014). Se estima que alrededor del 90% ejecuta una versión de Windows y el 10% un sistema operativo Macintosh. El dominio de Wintel como plataforma de cómputo está cediendo a medida que aumentan las ventas de los dispositivos iPhone y Android. Cerca de $1,750 millones de personas en todo el mundo poseen smartphones y la mayoría de estos usuarios acceden a Internet con sus dispositivos móviles.

La proliferación de las PC en la década de 1980 y a principios de la década de 1990 desató un torrente de herramientas de software personales de productividad de escritorio (procesadores de palabras, hojas de cálculo, software de presentación electrónica y pequeños programas de gestión de datos) que fueron muy valiosos para los usuarios tanto domésticos como corporativos. Estas PC eran sistemas independientes hasta que el software de su sistema operativo, en la década de 1990, hizo posible enlazarlas en redes.

Era cliente/servidor (1983 a la fecha)

En la **computación cliente/servidor**, las computadoras de escritorio o laptop conocidas como **clientes** se conectan en red a poderosas computadoras servidores que proporcionan a las computadoras cliente varios servicios y herramientas. El trabajo de procesamiento de cómputo se divide entre estos dos tipos de máquinas. El cliente es el punto de entrada del usuario, mientras el servidor procesa y almacena datos compartidos, sirve páginas Web o gestiona las actividades de la red. El término “servidor” se refiere tanto a la aplicación de software como a la computadora física en la que se ejecuta el software de red. El servidor podría ser una mainframe, pero en la actualidad las computadoras servidor son por lo general versiones más poderosas de computadoras personales, basadas en chips económicos y que a menudo utilizan varios procesadores en una sola caja de computadora o en estantes (racks) de servidores.

La red cliente/servidor más simple consiste en una computadora cliente conectada en red a una computadora servidor, en la que el procesamiento se divide entre los dos tipos de máquina. A esto se le conoce como *arquitectura cliente/servidor de dos niveles*.

Dado que podemos encontrar las redes cliente/servidor simples en empresas pequeñas, la mayoría de las corporaciones tienen **arquitecturas cliente/servidor multinivel** (a menudo conocidas como de **N-niveles**) más complejas, en las cuales el trabajo de toda la red se equilibra a través de distintos niveles de servidores, dependiendo del tipo de servicio que se solicite (vea la figura 5.3).

Por ejemplo, en el primer nivel, un servidor Web sirve una página Web a un cliente en respuesta a una solicitud de servicio. El software del servidor Web es responsable de localizar y gestionar las páginas Web almacenadas. Si el cliente solicita acceso a un sistema corporativo (una lista de productos o información de precios, por ejemplo), la solicitud se pasa a un **servidor de aplicaciones**. El software del servidor de aplicaciones maneja todas las operaciones de las aplicaciones entre un usuario y los sistemas empresariales back-end de una organización. El servidor de aplicaciones puede residir en la misma computadora que el servidor Web, o en su propia computadora dedicada. Los capítulos 6 y 7 proporcionan más detalles sobre otras piezas de software que se utilizan en las arquitecturas cliente/servidor multinivel para el comercio y los e-business.

La computación cliente/servidor permite a las empresas distribuir el trabajo de cómputo entre una serie de máquinas más pequeñas y económicas que cuestan mucho menos que las minicomputadoras o los sistemas mainframe centralizados. El resultado es una explosión en el poder de cómputo y aplicaciones en toda la empresa.

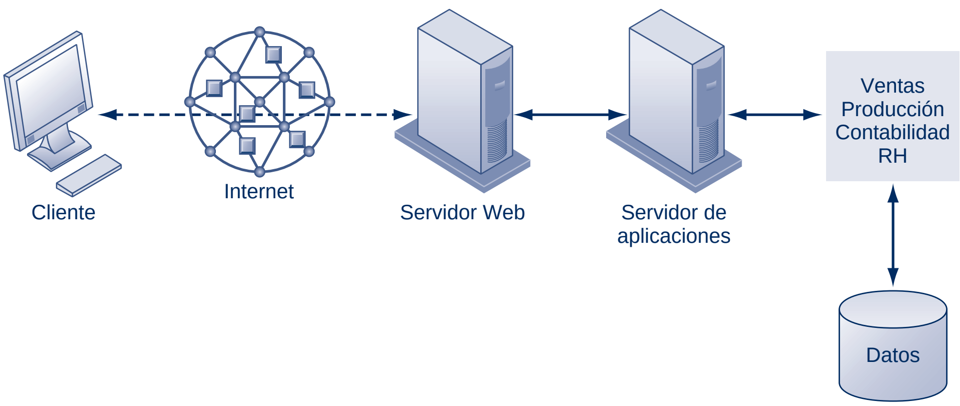
Novell NetWare fue la tecnología líder para las redes cliente/servidor al principio de la era cliente/servidor. Actualmente Microsoft es el líder del mercado con sus sistemas operativos **Windows** (Windows Server, Windows 8, Windows 7 y Windows Vista).

Era de la computación empresarial (1992 a la fecha)

A principios de la década de 1990 las empresas recurrieron a estándares de redes y herramientas de software que pudieran integrar redes y aplicaciones dispares esparcidas por toda la empresa en una infraestructura a nivel empresarial. Cuando Internet se desarrolló para convertirse en un entorno de comunicaciones de confianza después de 1995, las empresas de negocios empezaron a utilizar en serio el estándar de redes *Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP)* para enlazar sus redes dispares. En el capítulo 7 analizaremos con detalle el estándar TCP/IP.

La infraestructura de TI resultante enlaza distintas piezas de hardware de computadora y redes más pequeñas en una sola red a nivel empresarial, de modo que la información pueda fluir con libertad por toda la organización y entre la empresa y otras organizaciones. Puede enlazar distintos tipos de hardware de computadora, entre ellos

FIGURA 5.3 RED CLIENTE/SERVIDOR MULTINIVEL (N-NIVELES)



En una red cliente/servidor multinivel, las solicitudes de servicio de los clientes se manejan mediante distintos niveles de servidores.

mainframes, servidores, equipos PC, teléfonos móviles y otros dispositivos portátiles; además, cuenta con infraestructuras públicas como el sistema telefónico, Internet y los servicios de redes públicas. La infraestructura empresarial también requiere software para enlazar aplicaciones dispares y permitir que los datos fluyan con libertad entre distintas partes de la empresa, como las aplicaciones empresariales (vea los capítulos 2 y 9) y los servicios Web (que analizaremos en la sección 5.4).

Era de la computación en la nube y móvil (2000 a la fecha)

El poder cada vez mayor del ancho de banda de Internet ha impulsado el avance del modelo cliente/servidor, hacia lo que se conoce como el "Modelo de computación en la nube". La **computación en la nube** se refiere a un modelo de cómputo que provee acceso a una reserva compartida de recursos de computación (computadoras, almacenamiento, aplicaciones y servicios) a través de una red, que con frecuencia es Internet. Se puede acceder a estas "nubes" de recursos de computación según se requiera, desde cualquier dispositivo conectado y cualquier ubicación. En la actualidad, la computación en la nube es la forma de computación que crece con mayor rapidez, en la que se esperaba que en 2014 las empresas invirtieran cerca de $175 mil millones en infraestructura y servicios en la nube (Hamilton, 2014).

Hay miles, o incluso cientos de miles, de computadoras ubicadas en centros de datos en la nube y podemos acceder a ellas mediante computadoras de escritorio, laptops, netbooks, centros de entretenimiento, smartphones y otras máquinas cliente enlazadas a Internet, donde una parte cada vez mayor de la computación personal y corporativa está cambiando a las plataformas móviles. Amazon, Google, IBM y Microsoft operan enormes centros de computación en la nube escalables que proveen poder de cómputo, almacenamiento de datos y conexiones a Internet de alta velocidad para empresas que desean mantener sus infraestructuras de TI en forma remota. Empresas como Google, Microsoft, SAP, Oracle y Salesforce.com venden aplicaciones de software como servicios que se entregan a través de Internet.

En la sección 5.3 analizamos con más detalle la computación en la nube. Las Trayectorias de aprendizaje proporcionan una tabla sobre las Etapas en la evolución de la infraestructura de TI, en la cual se compara cada era en las dimensiones de infraestructura presentadas.

IMPULSORES TECNOLÓGICOS EN LA EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Los cambios en la infraestructura de TI que acabamos de describir son el resultado de los desarrollos en el procesamiento de las computadoras, los chips de memoria, los dispositivos de almacenamiento, el hardware y software de telecomunicaciones y redes, así como el diseño de software, lo cual ha incrementado de manera exponencial el poder de cómputo, a la vez que ha reducido los costos a una gran velocidad. Ahora veamos los desarrollos más importantes.

La ley de Moore y el poder de los microprocesadores

En 1965, Gordon Moore, director de los Laboratorios de investigación y desarrollo de Fairchild Semiconductor, uno de los primeros fabricantes de circuitos integrados, escribió en la revista *Electronics* que desde la introducción del primer chip microprocesador en 1959, el número de componentes en un chip con los menores costos de fabricación por componente (por lo general, transistores) se había duplicado cada año. Esta aseveración se convirtió en la base de la **ley de Moore**. Más adelante, Moore redujo la tasa de crecimiento del doble a cada dos años.

Tiempo después, esta ley se interpretaría de varias formas. Hay por lo menos tres variaciones de ella, ninguna de las cuales fue planteada por Moore: (1) el poder de los microprocesadores se duplica cada 18 meses; (2) el poder de cómputo se duplica cada 18 meses, y (3) el precio de los componentes de cómputo se reduce a la mitad cada 18 meses.

La figura 5.4 ilustra la relación entre el número de transistores en un microprocesador y los millones de instrucciones por segundo (MIPS), una medida común del poder de un procesador. La figura 5.5 muestra la disminución exponencial en el costo de los transistores y el aumento en el poder de cómputo. Por ejemplo, en 2014 se podía comprar un chip procesador Intel i7 quad-core con 2.5 mil millones de transistores por un valor aproximado a una diezmillonésima parte de un dólar por cada transistor.

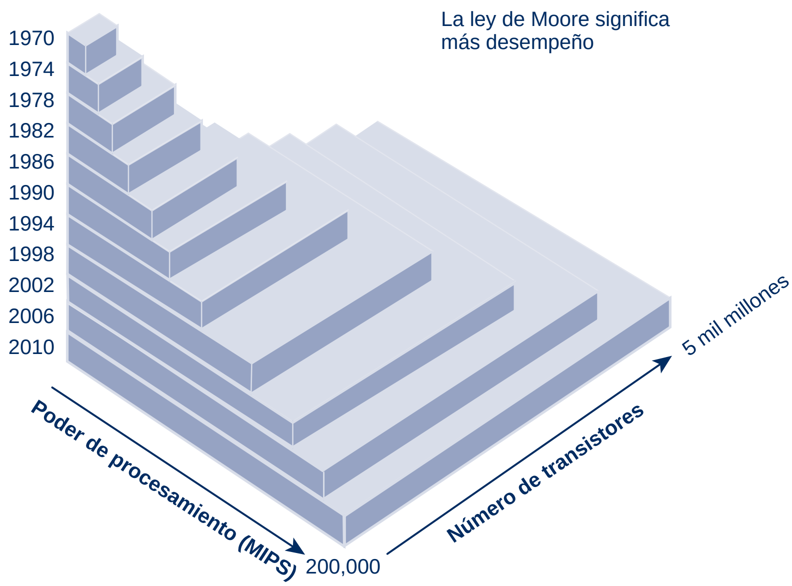
Es probable que continúe el crecimiento exponencial en el número de transistores y el poder de los procesadores, aunado a una reducción cada vez más rápida en los costos de los componentes de cómputo. Los fabricantes de chips siguen miniaturizando componentes. Los transistores de la actualidad ya no deberían compararse con el tamaño de un cabello humano, sino con el de un virus.

Con el uso de la nanotecnología los fabricantes de chips pueden incluso reducir el tamaño de los transistores hasta la anchura de varios átomos. La **nanotecnología** usa átomos y moléculas individuales para crear chips de computadora y otros dispositivos que son miles de veces más pequeños de lo que las tecnologías actuales permiten. Los fabricantes de chips están tratando de desarrollar un proceso de manufactura que pueda producir económicamente procesadores de nanotubos (figura 5.6). Los científicos de la Stanford University construyeron una computadora de nanotubos.

La ley del almacenamiento digital masivo

La ley del almacenamiento digital masivo es un segundo impulsor de tecnología de la infraestructura de TI. El mundo de la información digital se está duplicando cada año aproximadamente (Gantz y Reinsel, 2011; Lyman y Varian, 2003). Por fortuna, el costo de almacenar información digital se está reduciendo a una tasa exponencial de 100% cada año. La figura 5.7 muestra que la cantidad de megabytes que se pueden almacenar en medios magnéticos por $1 desde 1950 a la fecha se duplicó cada 15 meses aproximadamente. En 2014 un disco duro de 500 gigabytes se vendía en tiendas minoristas por cerca de $60.

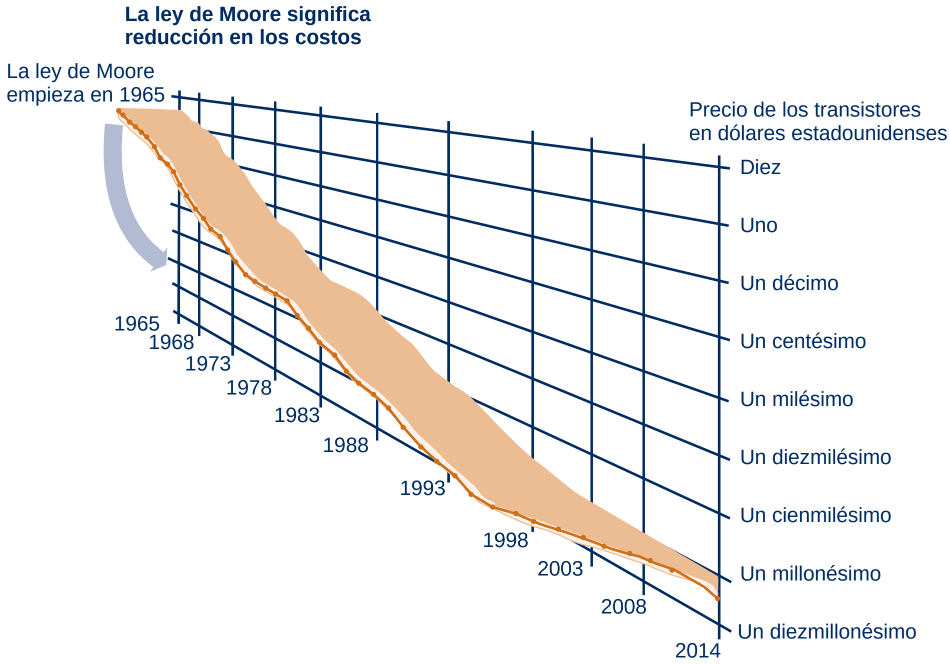
FIGURA 5.4 LEY DE MOORE Y DESEMPEÑO DEL MICROPROCESADOR



Al empaquetar más de 5 mil millones de transistores en un diminuto microprocesador se ha incrementado de manera exponencial el poder de procesamiento. Éste se incrementó a más de 200,000 MIPS (2,600 millones de instrucciones por segundo).

Fuente: estimación de los autores.

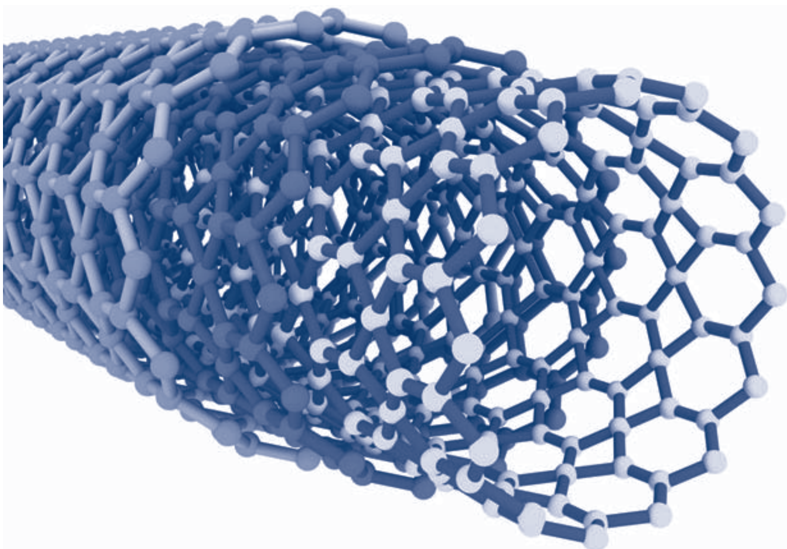
FIGURA 5.5 DISMINUCIÓN EN EL COSTO DE LOS CHIPS



Al empaquetar más transistores en menos espacio, el costo de los transistores se reduce drásticamente, así como el costo de los productos en los que se utilizan.

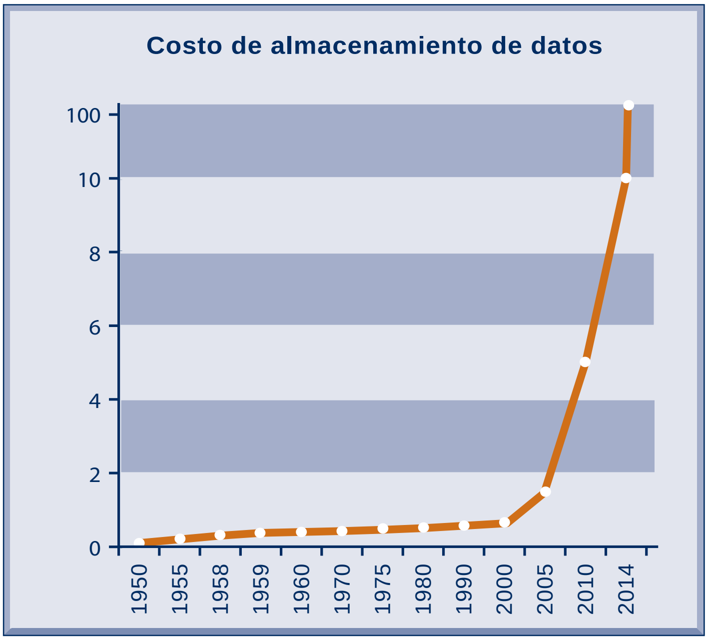
Fuente: estimación de los autores.

FIGURA 5.6 EJEMPLO DE NANOTUBOS



Los nanotubos son tubos diminutos, cerca de 10,000 veces más delgados que un cabello humano. Consisten en hojas enrolladas de hexágonos de carbono y sus usos potenciales son como cables minúsculos o en dispositivos electrónicos ultrapequeños; además, son conductores muy poderosos de corriente eléctrica. ©Tyler Boyes/Shutterstock.

FIGURA 5.7 EL COSTO DE ALMACENAMIENTO DE DATOS DISMINUYE DE MANERA EXPONENCIAL, 1950-2014



Desde que se utilizó el primer dispositivo de almacenamiento magnético en 1955, el costo de almacenamiento que puede comprar un dólar se ha incrementado de manera exponencial, a la vez que la cantidad de almacenamiento digital por cada dólar gastado se duplica cada 15 meses en promedio. Los servicios de almacenamiento en la nube ofrecen 100 gigabytes de almacenamiento por cerca de $1.00.

Fuente: estimaciones de los autores.

La ley de Metcalfe y la economía de red

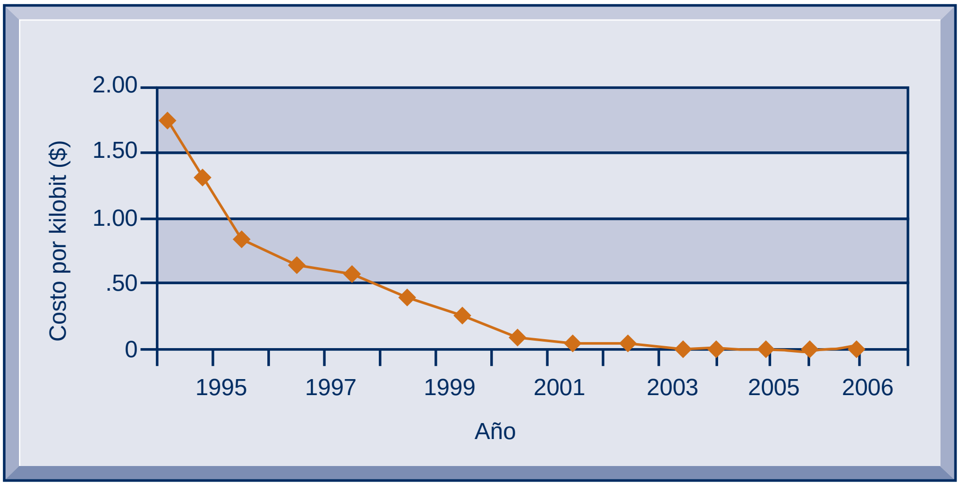
La ley de Moore y la ley del almacenamiento masivo nos ayudan a comprender por qué ahora los recursos de cómputo están disponibles con tanta facilidad. Pero ¿por qué las personas desean más poder de cómputo y de almacenamiento? La economía de las redes y el crecimiento de Internet dan algunas respuestas.

Robert Metcalfe (inventor de la tecnología de red de área local Ethernet) afirmó en 1970 que el valor o poder de una red aumenta en forma exponencial como una función del número de miembros en la red. Metcalfe y otros señalan los *rendimientos crecientes con respecto a la escala* que reciben los miembros de la red, a medida que cada vez más personas se unen a ésta. Conforme aumenta el número de miembros en una red de manera lineal, el valor de todo el sistema crece en forma exponencial y continua haciéndolo indefinidamente, según aumentan sus miembros. La demanda de tecnología de la información funciona en base al valor social y comercial de las redes digitales, que multiplican con rapidez los enlaces actuales y potenciales entre los miembros de la red.

Reducción en los costos de las comunicaciones e Internet

Un cuarto elemento impulsor de la tecnología que transforma la infraestructura de TI es la rápida reducción en los costos de la comunicación y el crecimiento exponencial en el tamaño de Internet. Hay más de 3 mil millones de usuarios de Internet en todo el mundo (Internetlivestats.com, 2014). La figura 5.8 ilustra la reducción exponencial en el costo de comunicarse tanto a través de Internet como de las redes telefónicas (que cada vez dependen más de Internet). A medida que disminuyen los costos de comunicación y llegan a una cifra muy pequeña que se acerca a 0, aumenta en forma explosiva el uso de las herramientas de comunicaciones y computación.

FIGURA 5.8 REDUCCIONES EXPONENCIALES EN LOS COSTOS DE LAS COMUNICACIONES EN INTERNET



Una de las razones del crecimiento en la población de Internet se debe a la rápida reducción en los costos de conexión a Internet y de la comunicación en general. El costo por kilobit de acceso a Internet se redujo de manera exponencial desde 1995. La línea de suscriptor digital (DSL) y los módem de cable ofrecen ahora un kilobit de comunicación por un precio al menudeo aproximado de menos de 1 centavo de dólar.

Fuente: los autores.

Para aprovechar el valor de negocios asociado con Internet, las empresas deben expandir en forma considerable sus conexiones, que involucran la conectividad inalámbrica, el poder de sus redes cliente/servidor, los clientes de escritorio y los dispositivos de cómputo móviles. Todo indica que estas tendencias continuarán.

Estándares y efectos de la red

Tanto la actual infraestructura empresarial como la computación en Internet serían imposibles —ahora y en el futuro— sin acuerdos en los que los fabricantes y los consumidores aceptaran de manera extendida los **estándares de tecnología**, los cuales son especificaciones que establecen la compatibilidad de los productos y la habilidad de comunicarse en una red (Stango, 2004).

Los estándares de tecnología desencadenan poderosas economías de escala y provocan reducciones en los precios, a medida que los fabricantes se enfocan en crear los productos en base a un solo estándar. Sin estas economías de escala, la computación de cualquier tipo sería mucho más costosa de lo actual. La tabla 5.1 describe los estándares importantes que han dado forma a la infraestructura de TI.

A partir de la década de 1990, las corporaciones empezaron a avanzar hacia la computación y las plataformas de comunicaciones estándar. La Wintel PC con el sistema operativo Windows y las aplicaciones de productividad de escritorio Microsoft Office se convirtieron en la plataforma de computación estándar para clientes de escritorio y móviles (ahora, comparte el protagonismo con otros estándares, como los sistemas operativos iOS y Macintosh de Apple, además del sistema operativo Android). La adopción extendida de Unix como el sistema operativo servidor empresarial preferido hizo posible el reemplazo de las infraestructuras de mainframe propietarias y costosas. En las telecomunicaciones, el estándar Ethernet permitió conectar las PC en pequeñas redes de área local (LAN; vea el capítulo 7), y el estándar TCP/IP posibilitó la conexión de estas LAN en redes a nivel empresarial, y a su vez a Internet.

TABLA 5.1 VARIOS ESTÁNDARES IMPORTANTES EN LA COMPUTACIÓN

ESTÁNDAR	SIGNIFICADO
Código estándar estadounidense para el intercambio de información (ASCII) (1958)	Hizo posible que las computadoras de distintos fabricantes intercambiaran datos; se utilizó más adelante como el lenguaje universal para enlazar los dispositivos de entrada y salida tales como teclados y ratones, a las computadoras. El Instituto nacional estadounidense de estándares lo adoptó en 1963.
Lenguaje común orientado a negocios (COBOL) (1959)	Lenguaje de software fácil de usar que expandió de manera considerable la habilidad de los programadores de escribir programas relacionados con negocios, y redujo el costo del software. Fue patrocinado por el Departamento de defensa en 1959.
Unix (1969 a 1975)	Poderoso sistema operativo portable multitareas y multiusuario, que en un principio se desarrolló en Bell Labs (1969) y más tarde se liberó para que otros lo utilizaran (1975). Opera en una amplia variedad de computadoras de distintos fabricantes. Adoptado por Sun, IBM, HP y otros en la década de 1980, se convirtió en el sistema operativo más utilizado a nivel empresarial.
Protocolo de control de transmisión/ Protocolo Internet (TCP/IP) (1974)	Suite de protocolos de comunicaciones y un esquema de direccionamiento común que permiten conectar millones de computadoras en una red global gigante (Internet). Más adelante se utilizó como la suite de protocolos de red predeterminada para las redes de área local y las intranet. Se desarrolló a principios de la década de 1970 para el Departamento de defensa de Estados Unidos.
Ethernet (1973)	Estándar de red para conectar computadoras de escritorio en redes de área local que permitió la adopción extendida de la computación cliente/servidor y las redes de área local; además, estimuló la adopción de las computadoras personales.
Computadora personal IBM/Microsoft/ Intel (1981)	El diseño Wintel estándar para la computación de escritorio personal, basada en los procesadores Intel estándar y en otros dispositivos estándar, Microsoft DOS y más adelante el software Windows. El surgimiento de este producto estándar de bajo costo estableció la base para un periodo de 25 años de crecimiento explosivo en el área de la computación por todas las organizaciones a nivel mundial. En la actualidad, más de 1 mil millones de equipos PC están detrás de las actividades comerciales y gubernamentales diarias.
World Wide Web (1989 a 1993)	Estándares para almacenar, recuperar, dar formato a la información y mostrarla como una red mundial de páginas electrónicas que incorporan texto, gráficos, audio y video, permiten la creación de un almacén global de miles de millones de páginas Web.

5.2 ¿Cuáles son los componentes de la infraestructura de TI?

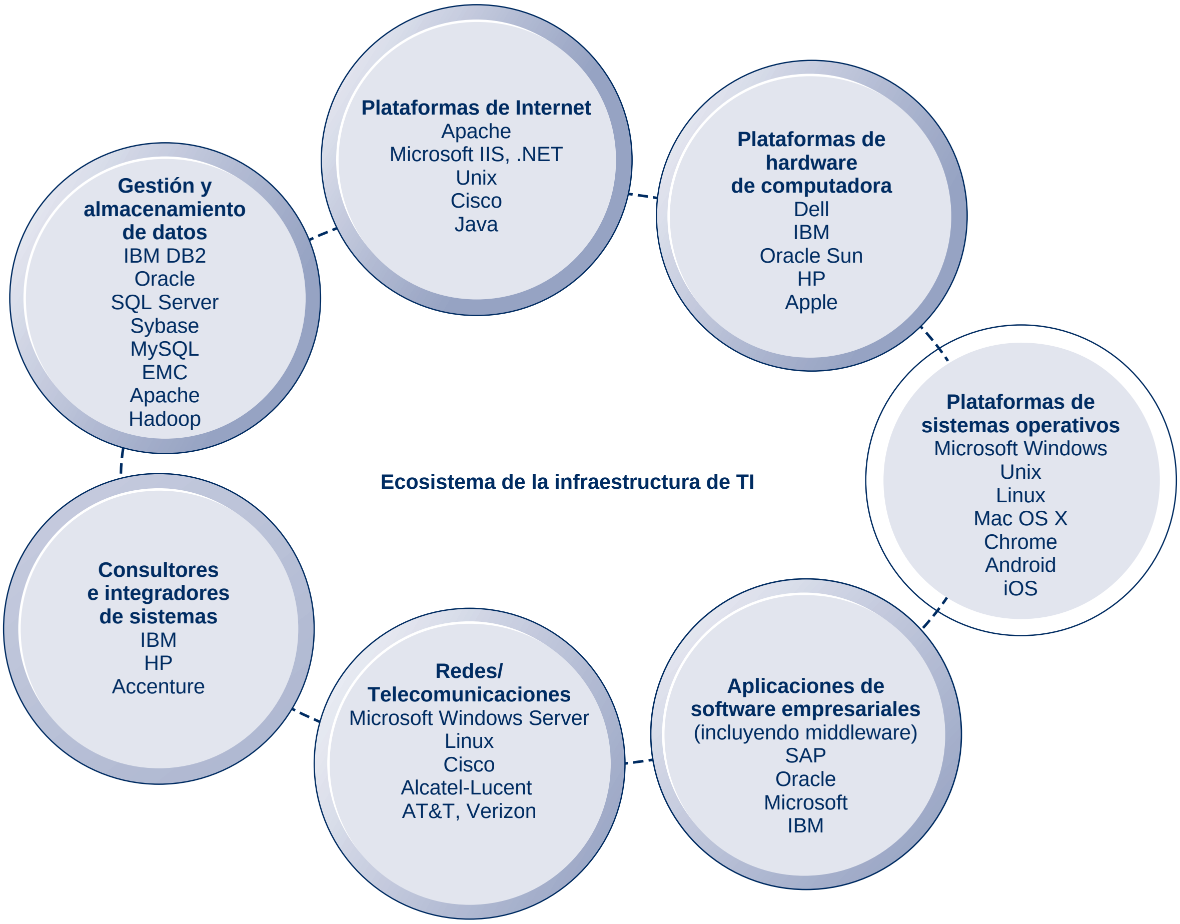
Actualmente la infraestructura de TI la integran siete componentes principales. La figura 5.9 ilustra estos componentes y los principales distribuidores dentro de cada categoría. Estos componentes constituyen inversiones que se deben coordinar entre sí para proporcionar a la empresa una infraestructura coherente.

En el pasado los distribuidores de tecnología que suministraban estos componentes solían competir entre sí y ofrecían a las empresas compradoras una mezcla de soluciones parciales incompatibles y propietarias. Sin embargo, las empresas distribuidoras se han visto cada vez más obligadas por los clientes grandes a cooperar en sociedades estratégicas unas con otras. Por ejemplo, un proveedor de hardware y software como IBM coopera con todos los principales proveedores de software empresarial, tiene relaciones estratégicas con integradores de sistemas y promete trabajar con los productos de bases de datos que sus empresas clientes deseen usar (aun cuando vende su propio software de gestión de bases de datos llamado DB2).

PLATAFORMAS DE HARDWARE DE COMPUTADORA

En 2014 las empresas en todo el mundo tenían planeado invertir cerca de $669 mil millones en dispositivos de hardware de computadora, incluyendo mainframes, servidores,

FIGURA 5.9 ECOSISTEMA DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI



Hay siete componentes principales que se deben coordinar para proporcionar a la empresa una infraestructura de TI efectiva. Aquí se muestra una lista de las principales y de los proveedores para cada componente.

equipos PC, tablets y smartphones. Podemos pensar en todas estas computadoras y sus procesadores como la plataforma de hardware de computadora para la computación corporativa (y personal) a nivel mundial.

En la actualidad hay cerca de 2 mil millones de equipos PC en el mundo, 2,000 centros de datos gubernamentales y alrededor de 8,000 centros de datos corporativos y centros de computación en la nube. Casi todas sus actividades de cómputo se realizan mediante "chips" de microprocesadores fabricados o diseñados por Intel Corporation y, en menor proporción, AMD Corporation. Con frecuencia los procesadores de Intel y AMD se conocen como procesadores "i86" ya que las PC de IBM originales usaban un procesador Intel 8086, y todos los chips de Intel (y AMD) subsiguientes son compatibles con versiones anteriores de este procesador (por ejemplo, usted debe poder ejecutar una aplicación de software diseñada hace diez años en una nueva computadora PC que haya comprado ayer). Sin esta característica común entre los procesadores i86, es poco probable que existiera la base actual instalada de 2 mil millones de equipos PC.

La plataforma de computadora ha cambiado drásticamente en la última década con la introducción de los dispositivos de cómputo móviles, desde el iPod en 2001, hasta el iPhone en 2007, y el iPad en 2010. A nivel mundial, 1,700 millones de personas usan smartphones. Podemos considerar estos dispositivos como una segunda plataforma de hardware de computadora, orientada al consumidor.

Las computadoras con microprocesadores Intel en la primera plataforma de hardware de computadora usan un conjunto complejo de instrucciones de cómputo (CISC), en el que están integradas varios miles de instrucciones nativas en el chip. Esto requiere una cantidad considerable de transistores por cada procesador, se consume energía y se genera calor. Los dispositivos móviles en la segunda plataforma de hardware de computadora no tienen que realizar tantas tareas como las computadoras en la primera plataforma. Pueden usar un conjunto reducido de instrucciones de cómputo (RISC), el cual contiene un conjunto más pequeño de instrucciones, consume menos energía y genera menos calor. Los dispositivos Apple y Samsung para el consumidor usan microprocesadores diseñados por ARM Holdings, Inc., una empresa inglesa. Los procesadores RISC para dispositivos móviles los fabrica una amplia variedad de empresas, entre ellas Apple, Texas Instruments, Samsung y Qualcomm.

El mercado de los servidores, que incluye infraestructuras que varían desde algunas computadoras hasta centros de datos de gran tamaño con más de 10,000 computadoras individuales, utiliza en su mayoría procesadores Intel y AMD en forma de **servidores blade** en estantes. Los servidores blade son computadoras que constan de un tablero de circuitos con procesadores, memoria y conexiones de red que se almacenan en estantes, por lo que ocupan menos espacio que los servidores de PC tradicionales. El almacenamiento secundario lo proporciona un disco duro en cada servidor blade, pero lo más común es hacerlo a través de unidades externas de almacenamiento masivo. Algunos servidores especializados utilizan microprocesadores Sun SPARC o IBM, diseñados específicamente para uso de servidor.

Las mainframe no han desaparecido. Se siguen utilizando para manejar grandes volúmenes de transacciones en forma confiable y segura, para analizar cantidades muy grandes de datos y cargas de trabajo en centros de cómputo en la nube. La mainframe sigue siendo el caballo de trabajo digital para las redes bancarias y de telecomunicaciones que ejecutan con frecuencia programas de software más viejos y que requieren una plataforma de hardware específica. Sin embargo, el número de proveedores se redujo a uno: IBM. Además, este proveedor readaptó sus sistemas mainframe para poder utilizarlos como servidores gigantes en redes empresariales masivas y sitios Web corporativos. Una sola mainframe de IBM puede ejecutar hasta 17,000 instancias de software Linux o Windows para servidor, y es capaz de reemplazar a miles de servidores blade más pequeños (en la sección 5.3 hablaremos sobre la virtualización).

PLATAFORMAS DE SISTEMAS OPERATIVOS

Microsoft Windows Server abarca cerca de 35% del mercado de sistemas operativos de servidor, donde el 65% de los servidores corporativos utilizan alguna forma del sistema operativo **Unix**, o de **Linux**, un pariente de Unix de código fuente abierto, económico, y robusto. Microsoft Windows Server es capaz de proveer un sistema operativo y servicios de red a nivel empresarial, y llama la atención de organizaciones que buscan infraestructuras de TI basadas en Windows.

Unix y Linux son escalables, confiables y mucho menos costosos que los sistemas operativos de mainframe. También se pueden ejecutar en muchos tipos distintos de procesadores. Los principales proveedores de sistemas operativos Unix son IBM, HP y Sun, cada uno con versiones ligeramente distintas e incompatibles en ciertos aspectos.

A nivel cliente, el 90% de los equipos PC usan alguna forma de **sistema operativo** Microsoft Windows (como Windows 8, Windows 7 o Windows Vista) para administrar los recursos y actividades de la computadora. Sin embargo, ahora hay una variedad mucho mayor de sistemas operativos que en el pasado, con nuevos sistemas operativos para la computación en dispositivos digitales móviles portátiles o computadoras conectadas a la nube.

El sistema **Chrome OS** de Google provee un sistema operativo ligero para la computación en la nube mediante el uso de una computadora conectada a Web. Los programas no se almacenan en la computadora del usuario, sino que se utilizan a través de Internet y se accede a éstos por medio del navegador Web Chrome. Los datos de los usuarios residen en servidores esparcidos por Internet. **Android** es un sistema operativo de código fuente abierto para dispositivos móviles como smartphones y computadoras tablet, desarrollado por la Alianza para los dispositivos móviles abiertos (Open Handset Alliance), encabezada por Google. Se ha convertido en la plataforma de smartphones más popular a nivel mundial, compitiendo con iOS, el sistema operativo móvil de Apple para los dispositivos iPhone, iPad y iPod Touch.

El software de sistema operativo cliente convencional está diseñado en base al ratón y el teclado, pero cada vez se vuelve más natural e intuitivo gracias al uso de la tecnología táctil. **iOS**, el sistema operativo para los dispositivos Apple iPad, iPhone y iPod Touch cuya popularidad es fenomenal, tiene una interfaz **multitáctil** en la que los usuarios usan sus dedos para manipular objetos en la pantalla sin ratón o teclado. Microsoft **Windows 8**, que se ejecuta en tablets y equipos PC, tiene una interfaz de usuario optimizada para el tacto, pero también funciona con un ratón y teclado. Las capacidades de la tecnología multitáctil también están disponibles en ciertos dispositivos Android.

APLICACIONES EMPRESARIALES DE SOFTWARE

Se espera que las empresas de todo el mundo inviertan cerca de $320 mil millones en 2014 en software para aplicaciones empresariales que se tratan como componentes de la infraestructura de TI. En el capítulo 2 presentamos los diversos tipos de aplicaciones empresariales; el capítulo 9 proporciona un análisis más detallado de cada uno de ellos.

Los proveedores más importantes de software de aplicaciones empresariales son SAP y Oracle (que adquirió PeopleSoft). En esta categoría también se incluye el software middleware, que proveen distribuidores como IBM y Oracle, para obtener una integración a nivel empresarial mediante la vinculación de los sistemas de aplicaciones existentes de la empresa. Microsoft intenta entrar a los extremos inferiores de este mercado al enfocarse en las empresas pequeñas y medianas que aún no han implementado aplicaciones empresariales.

ADMINISTRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

El software de gestión de bases de datos empresariales es responsable de organizar y administrar la información de la empresa, de modo que se pueda acceder a ella y utilizar en forma eficiente. El capítulo 6 describe con detalle este software. Los principales proveedores de software de bases de datos son IBM (DB2), Oracle, Microsoft (SQL Server), y Sybase (Adaptive Server Enterprise), quienes proveen más del 90% del mercado de software de bases de datos en Estados Unidos. MySQL es un producto de bases de datos relacionales de código fuente abierto de Linux, que ahora pertenece a Oracle Corporation; Apache Hadoop es un marco de trabajo de software de código fuente abierto para gestionar conjuntos de datos masivos (vea el capítulo 6).

El mercado de almacenamiento físico de datos está dominado por EMC Corporation para los sistemas de gran escala, y un pequeño número de fabricantes de discos duros para PC encabezados por Seagate y Western Digital.

La información digital se duplica cada dos años y el mercado para los dispositivos de almacenamiento de datos digitales ha estado creciendo a más del 15% anual durante los últimos cinco años. Además de las tradicionales matrices de discos y bibliotecas de cintas, las empresas grandes están recurriendo a las tecnologías de almacenamiento basadas en red. Las **redes de área de almacenamiento (SANs)** conectan varios dispositivos de almacenamiento en una red separada de alta velocidad, dedicada al almacenamiento. La SAN crea una gran reserva central de almacenamiento de pronta disponibilidad para que varios servidores accedan a ella y la compartan.

PLATAFORMAS DE REDES/TELECOMUNICACIONES

Se esperaba que en 2014 las empresas de todo el mundo invirtieran $1.65 billones en servicios de telecomunicaciones (Gartner, 2014). El capítulo 7 está dedicado a una descripción detallada del entorno de redes empresariales, abarcando Internet. Windows Server tiene un uso predominante como sistema operativo de red de área local, seguido de Linux y Unix. La mayor parte de las redes de área amplia empresariales extensas utilizan alguna variante de Unix. La mayoría de las redes de área local, así como las redes empresariales de área amplia, utilizan la suite de protocolos TCP/IP como estándar (vea el capítulo 7).

Los proveedores de hardware de red más importantes son Cisco, Alcatel-Lucent y Juniper Networks. Por lo general, las compañías de servicios de telecomunicaciones/telefónicos que ofrecen conectividad de voz y datos, redes de área amplia, servicios inalámbricos y acceso a Internet, son las que proveen las plataformas de telecomunicaciones. Entre los principales distribuidores de servicios de telecomunicaciones están AT&T y Verizon. Este mercado se está disparando con nuevos proveedores de servicios inalámbricos celulares, Internet de alta velocidad y servicios de telefonía por Internet.

PLATAFORMAS DE INTERNET

Las plataformas de Internet se traslapan y deben estar relacionadas con la infraestructura general de redes de la empresa, además de sus plataformas de hardware y software. Incluyen hardware, software y servicios administrativos para dar soporte al sitio Web de una empresa, que involucra servicios de hospedaje Web, enrutadores y cableado o equipo inalámbrico. Un **servicio de hospedaje Web** mantiene un servidor Web grande o una serie de servidores, además de proporcionar espacio a los suscriptores que pagan una cuota por mantener sus sitios Web.

La revolución de Internet creó una verdadera explosión en las computadoras tipo servidor, donde muchas empresas poseen un conjunto de miles de pequeños servidores para ejecutar sus operaciones en Internet. Desde entonces se produjo una presión constante hacia la consolidación de los servidores, para lo cual se reduce el número de computadoras servidor al incrementar el tamaño y poder de cada una y utilizando herramientas de software que hacen posible ejecutar más aplicaciones en un solo servidor. El mercado de los servidores de hardware de Internet se concentra cada vez más en las manos de IBM, Dell, Sun (Oracle) y HP, puesto que los precios se han reducido notablemente.

Las principales herramientas y suites de desarrollo de aplicaciones de software Web las proveen Microsoft (Microsoft Visual Studio y la familia Microsoft .NET de herramientas de desarrollo), Oracle-Sun (Java de Sun es la herramienta más utilizada para desarrollar aplicaciones Web interactivas, tanto del lado servidor como del lado cliente) y una variedad de desarrolladores de software independientes, como Adobe (Creative Suite) y Real Networks (software de medios). En el capítulo 7 se describen con mayor detalle los componentes de la plataforma de Internet para empresas.

SERVICIOS DE CONSULTORÍA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

En la actualidad, ni siquiera una gran empresa tiene el personal, las habilidades, el presupuesto o la experiencia necesarios para implementar y mantener toda su infraestructura de TI. Para implementar una nueva infraestructura se requieren (como se indica en los capítulos 3 y 14) cambios considerables en los procesos y procedimientos de negocios, capacitación y educación, así como de integración de software. Las empresas líderes en consultoría que proveen esta experiencia son: Accenture, IBM Global Services, HP, Infosys y Wipro Technologies.

Integración de software significa asegurar que la nueva infraestructura funcione con los sistemas anteriores de la empresa, conocidos como sistemas heredados, y también significa asegurar que los nuevos elementos de la infraestructura puedan trabajar en

conjunto. Por lo general los **sistemas heredados** son sistemas de procesamiento de transacciones antiguos, creados para computadoras mainframe que se siguen utilizando para evitar el alto costo de reemplazarlos o rediseñarlos. El costo de reemplazar estos sistemas es prohibitivo y por lo general no es necesario si los antiguos se pueden integrar en una infraestructura contemporánea.

5.3 ¿CUÁLES SON LAS TENDENCIAS ACTUALES EN LAS PLATAFORMAS DE HARDWARE DE COMPUTADORA?

El explosivo poder de la tecnología de hardware de computadora y de redes ha cambiado drásticamente la forma en que las empresas organizan su poder de cómputo al imponer una mayor parte de este poder en las redes y los dispositivos portátiles móviles. Ahora vamos a analizar siete tendencias de hardware: la plataforma digital móvil, la consumerización de la TI, la informática cuántica, la virtualización, la computación en la nube, la computación verde (ecológica) y los procesadores de alto rendimiento/ahorro de energía.

LA PLATAFORMA DIGITAL MÓVIL

En el capítulo 1 señalamos que han surgido nuevas plataformas de computación digital móviles como alternativas a las PC y computadoras más grandes. Los smartphones como iPhone, Android y BlackBerry se han apropiado de muchas funciones de las PC, como la transmisión de datos, la navegación por Web, la transmisión de mensajes instantáneos y de correo electrónico, la visualización de contenido digital y el intercambio de datos con sistemas corporativos internos. La nueva plataforma móvil también incluye pequeñas netbook ligeras, optimizadas para comunicación inalámbrica y acceso a Internet, **computadoras Tablet** como el iPad, y lectores digitales de libros electrónicos como el Kindle de Amazon, con capacidades de acceso a Web.

Los smartphones y las computadoras Tablet se están volviendo un medio importante de acceso a Internet. Estos dispositivos se usan cada vez más para la computación empresarial, así como para las aplicaciones del consumidor. Por ejemplo, los ejecutivos de nivel superior en General Motors utilizan aplicaciones para smartphones que muestran los detalles sobre la información de ventas de vehículos, el desempeño financiero, la métrica de fabricación y el estado administrativo de los proyectos.

Los dispositivos de *computación usable* son una adición reciente a la plataforma digital móvil. Aquí se incluyen los relojes inteligentes (*smartwatches*), las gafas inteligentes, las insignias inteligentes y los rastreadores de actividad. La tecnología de cómputo usable sigue en su infancia, pero ya tiene usos comerciales, como se describe en la Sesión interactiva sobre tecnología.

CONSUMERIZACIÓN DE LA TI Y BYOD

La popularidad, facilidad de uso y extensa gama de aplicaciones útiles para smartphones y computadoras Tablet han creado una oleada de interés en cuanto a permitir que los empleados usen sus dispositivos móviles personales en el lugar de trabajo, un fenómeno conocido en el ámbito popular como "*trae tu propio dispositivo*" (*Bring Your Own Device, BYOD*). BYOD es un aspecto de la **consumerización de la TI**, en la cual la nueva tecnología de la información que emerge primero en el mercado para consumidores se extiende a las organizaciones de negocios. La consumerización de la TI incluye no solamente a los dispositivos personales móviles, sino también a los usos comerciales de los servicios de software que también se originaron en el mercado para consumidores, como las búsquedas en Google y Yahoo, Gmail, Google Apps, Dropbox (vea el capítulo 2) e incluso Facebook y Twitter.

La consumerización de la TI está obligando a las empresas, en especial a las de gran tamaño, a reconsiderar la forma en que obtienen y gestionan el equipo y los servicios de

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

LAS COMPUTADORAS USABLES VAN A TRABAJAR

Parece que la computación usable está empezando a popularizarse. Los teléfonos inteligentes, las gafas inteligentes, las insignias de identificación inteligentes y los rastreadores de actividad prometen cambiar la forma de nuestro diario comportamiento y la manera de hacer nuestro trabajo.

Los fanáticos de la tecnología están entusiasmados con Google Glass, esos pequeños marcos de cristal envolventes, sin lentes, con la pantalla de computadora integrada, que muestra información en un formato de manos libres. Quienes usan este dispositivo se comunican con Internet por el lenguaje natural y los lentes pueden tomar fotografías y grabar video. Para permanecer competitivo, Facebook compró Oculus VR Inc. en marzo de 2014 y planea ampliar los usos de las gafas de realidad virtual de Oculus conocidas como Rift, de los videojuegos a experiencias más amplias, simulando citas cara a cara con el médico, experiencias en el salón de clases y asientos Premium en eventos deportivos. Facebook espera fusionar en un momento dado la realidad virtual y las redes sociales para crear la plataforma social móvil definitiva.

La competencia también se está acalorando en el ámbito de los relojes inteligentes que sirven como computadoras usables en la muñeca. Muchos relojes inteligentes ejecutan apps móviles, reproducen música, hacen o reciben llamadas telefónicas y muestran mensajes de texto y demás notificaciones. Otras funciones de los relojes inteligentes son: cámara, acelerómetro, termómetro, altímetro, barómetro, brújula, calculadora, visualización de mapas y navegación por GPS. Los corredores, ciclistas y caminantes pueden usar estos relojes inteligentes para acceder a la información sobre velocidad, distancia y tiempo (vea la Sesión interactiva sobre tecnología del capítulo 3).

Google introdujo el sistema operativo Android Wear para tecnología usable como los relojes inteligentes. Esta empresa ha estado trabajando con compañías como LG, Motorola y Samsung en dispositivos que usan Android Wear. Este sistema operativo se integra con los servicios de Android existentes, como Google Maps y Google Now, el servicio de comprensión contextual y búsqueda de Google que usa la ubicación, las preferencias del usuario y la información de los correos electrónicos y agendas para enviar información al usuario mediante la técnica 'push'. Se esperaba para finales de 2014 la competencia del iWatch de Apple.

Estos dispositivos usables apenas comienzan a entrar en la vida de los consumidores, pero están despegando en el mundo de los negocios. El amplio atractivo (entrega de datos a manos libres) permite a los trabajadores realizar tareas mientras reciben guías visuales y auditivas. He aquí algunos ejemplos:

El Hitachi Business Microscope (HBM), un dispositivo del tamaño de una insignia de identificación que se utiliza con un cordón alrededor del cuello, contiene varios sensores que rastrean la temperatura de la oficina, los niveles de luz y demás datos del entorno junto con los movimientos de los empleados en la oficina. El HBM registra con quién hablan y cuándo lo hacen, con qué frecuencia asienten con la cabeza o hacen gestos con sus manos, e incluso su nivel de energía. La retroalimentación recolectada promoverá la colaboración productiva. Una pantalla LCD muestra estadísticas en tiempo real y puede usarse la revisión de datos para formular puntos de referencia personales para una comunicación efectiva. Las mejoras pueden ser tan elementales como incrementar el número de interacciones con un grupo o individuo, o más complejas, como realizar ajustes a los hábitos de comunicación y en el nivel de energía.

En el Duke Medical Center y otros hospitales, un número cada vez más creciente de cirujanos usan Google Glass para transmitir sus cirugías en línea, suspender imágenes médicas en su campo de vista y llevar a cabo consultas en video con sus colegas mientras realizan cirugías. Por ejemplo, Selene Parekh, cirujano ortopedista, usa Google Glass para grabar y archivar todas sus cirugías en Duke, y tiene planes para transmitir por flujo continuo en vivo sus cirugías a los hospitales en la India como una forma de capacitar y educar a los cirujanos ortopedistas de ese país. Google Glass también tiene un software que transforma el proyector en un tablero de control médico y muestra los signos vitales del paciente, los resultados de urgencia del laboratorio y las listas de comprobación quirúrgica.

La empresa de equipo militar Raytheon ha trabajado con Lumus en un casco que utilizan tanto los pilotos como los controladores, el cual incluye un monóculo desplegable equipado con el sistema Advanced Warfighter Awareness for Real-time Engagement (AWARE). Este dispositivo de conocimiento de la situación convierte una colina densa llena de árboles en una pantalla inteligente en 3D con símbolos azules sobrepuestos en los árboles para marcar la ubicación de los soldados detectados y símbolos en rojo para marcar a los individuos enemigos. Quien usa el dispositivo puede enfocarse en un objetivo y enviar las coordenadas a un aliado cercano.

El fabricante de lentes inteligentes de alta definición Vuzix se asoció con el fabricante de software SAP para crear lentes inteligentes para fabricantes, empresas de logística y técnicos de servicio. Los lentes se conectan con un smartphone para acceder a los datos, los cuales se muestran en una pantalla justo ante los ojos del usuario. El trabajador interactúa con el dispositivo mediante comandos de voz. Si se usan de esta forma,

los dispositivos pueden guiar a los trabajadores del almacén hacia los productos en sus listas de selección, advertir que un artículo es frágil o informar a un empleado que no tiene el artículo correcto para surtir un pedido; todo, sin que el empleado tenga que salirse de su punto de visión normal. Se emite una advertencia si hay una colisión inminente con otro vehículo, y los empleados pueden realizar chats en video para reparar equipo y resolver problemas técnicos.

En el Walt Disney Resort de Orlando, Florida, los huéspedes reciben una MagicBand, una pulsera de identificación por radio frecuencia (RFID) que funciona como su llave de habitación de hotel y boleto de entrada al parque; además se le puede asignar un NIP y vincularla a una tarjeta de crédito para realizar compras. La pulsera también se usa para vincular fotos a las cuentas de los huéspedes y pronto se conectará a un sistema de planeación vacacional. El personal está equipado con lectores RFID de largo alcance para que puedan saludar personalmente a los huéspedes. Los datos RFID agregados se usarán para minimizar los tiempos de espera en las atracciones. Los mensajes atraerán a los huéspedes para que se trasladen a las áreas menos concurridas del parque. FastPass+, el sistema de reservación de atracciones de Disney, distribuye a los huéspedes en las atracciones más populares al asignarles ventanas de retorno de una hora para entrada exprés. Pronto los visitantes podrán cambiar una reservación asignada anteriormente sin tener que localizar un quiosco FastPass.

Los jugadores del equipo de fútbol americano Buffalo Bills usan sensores OptimEye de Catapult Sports. Los giroscopios, acelerómetros y magnetómetros operan un dispositivo del tamaño de una cajetilla de cerillos encajado en sus camisetas. Al comunicarse con sistemas GPS, recolecta estadísticas como la máxima velocidad obtenida, la distancia total recorrida, la aceleración y los cambios de dirección, y calcula una estadística conocida como “PlayerLoad”. Una de las principales causas de las lesiones en el fútbol americano es la simple fatiga. Ahora, una medida cuantificable informa a los entrenadores para que ajusten las rutinas de práctica de modo que los cuerpos de los jugadores no se esfuercen excesivamente. Uno de los objetivos en el largo plazo es analizar los datos agregados para desarrollar estándares de seguridad para cada posición.

Otras muchas empresas sueñan con la posibilidad de usar datos recolectados y consolidados que incorporen la información sobre ubicación, entorno y salud junto con los historiales de compras, búsquedas e interacción. La adopción exitosa de la computación usable no solo depende de la efectividad en costos, sino en el desarrollo de apps nuevas y mejores, además de la integración con la infraestructura de TI existente y las herramientas de la organización para administrar y proteger los dispositivos móviles.

Fuentes: Anahad O'Connor, “Google Glass Enters the Operating Room”, *New York Times*, 1 de junio de 2014; Bruce Guptill, “Google Wear OS: Acknowledging the Mobile, Sensor-driven Data Age”, Information Management, 23 de marzo de 2014; Dan Howley, “Android Wear Smartwatches Put Google On Your Wrist”, Tom's Guide, 18 de marzo de 2014; JP Gownder, “7 Ways Wearables Will Go To Work”, *Information Week*, 28 de enero de 2014; Reed Albergotti y Ian Sherr, “Facebook to Buy Virtual Reality Firm Oculus for $2 Billion”, *Wall Street Journal*, 25 de marzo de 2014; Samuel Greengard, “Smartglasses Come Into View”, *CIO Insight*, 12 de noviembre de 2014, y H. James Wilson, “Wearable Gadgets Transform How Companies Do Business”, *Wall Street Journal*, 20 de octubre de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Los dispositivos usables no son solo un fenómeno para el consumidor: tienen el potencial de cambiar la forma en que las organizaciones y los trabajadores hacen negocios. Describa las implicaciones de esta afirmación.
2. ¿Con qué cuestiones gerenciales, organizacionales y tecnológicas habría que lidiar si una empresa estuviera pensando en equipar a sus trabajadores con un dispositivo de computación usable?
3. ¿Qué tipos de empresas tienen más probabilidades de beneficiarse de la computación móvil? Seleccione una empresa y describa cómo podría ayudar un dispositivo de computación móvil a esa empresa para mejorar sus operaciones o la toma de decisiones.

tecnología de la información. Por tradición, al menos en las empresas grandes, el departamento de TI era el responsable de seleccionar y gestionar la tecnología de la información y las aplicaciones utilizadas por la empresa y sus empleados. Abastecía a sus empleados de equipos de escritorio o laptops que pudieran acceder a los sistemas corporativos en forma segura. El departamento de TI mantenía el control sobre el hardware y software de la empresa para asegurar que se protegieran los negocios y que los sistemas de información sirvieran a los propósitos de la empresa y su gerencia. En la actualidad,

los empleados y los departamentos de negocios están desempeñando un papel mucho mayor en la selección de tecnología; en muchos casos exigen que los empleados puedan usar sus propias computadoras personales, smartphones y tablets para acceder a la red corporativa. Es más difícil para la empresa gestionar y controlar estas tecnologías del consumidor y asegurarse de que satisfagan las necesidades de la empresa. El caso de estudio al final del capítulo explora algunos de los desafíos gerenciales creados por la consumerización de la TI y BYOD.

INFORMÁTICA CUÁNTICA

La informática cuántica es una tecnología emergente con el potencial de impulsar drásticamente el poder de procesamiento de cómputo para encontrar respuestas a problemas que las computadoras convencionales tardarían años en resolver. La **informática cuántica** usa los principios de la física cuántica para representar datos y realizar operaciones sobre estos datos. Una computadora cuántica obtendría un enorme poder de procesamiento a través de la habilidad de estar en muchos estados diferentes a la vez, lo que le permitiría realizar varias operaciones al mismo tiempo y resolver algunos problemas científicos y de negocios millones de veces más rápido de lo que puede hacerse hoy. Los investigadores en IBM, MIT y Los Alamos National Laboratory han estado trabajando en la informática cuántica; la empresa aeroespacial Lockheed Martin compró una computadora cuántica para uso comercial.

VIRTUALIZACIÓN

La **virtualización** es el proceso de presentar un conjunto de recursos de cómputo (como el poder de cómputo o el almacenamiento de datos) de modo que se pueda acceder a todos ellos en formas que no estén restringidas por la configuración física o la ubicación geográfica. La virtualización permite a un solo recurso físico (como un servidor o un dispositivo de almacenamiento) aparecer ante el usuario como varios recursos lógicos. Por ejemplo, un servidor o mainframe se puede configurar para ejecutar muchas instancias de un sistema operativo, de modo que actúe como muchas máquinas diferentes. Los programas de software "ven" a cada servidor virtual como un servidor físico real; varios servidores virtuales pueden ejecutarse en paralelo en una sola máquina. La virtualización también permite que varios recursos físicos (como dispositivos de almacenamiento o servidores) aparezcan como un solo recurso lógico, como sería el caso con las redes de área de almacenamiento. VMware es el distribuidor líder en software de virtualización para servidores Windows y Linux.

La virtualización de servidores es un método común de reducir los costos de la tecnología al proporcionar la capacidad de alojar varios sistemas en una sola máquina física. La mayoría de los servidores operan sólo al 15 o 20% de su capacidad, por lo que la virtualización puede impulsar las tasas de uso hasta el 70% o más. Cuanto más grandes sean las tasas de uso, menores serán los componentes requeridos para procesar la misma cantidad de trabajo; se reducirá el espacio del centro de datos para alojar máquinas y disminuirá el uso de energía. La virtualización también facilita la centralización y consolidación de la administración del hardware. Ahora es posible que las compañías y los individuos puedan realizar todo su trabajo de computación utilizando una infraestructura de TI virtualizada, como es el caso de la computación en la nube.

COMPUTACIÓN EN LA NUBE

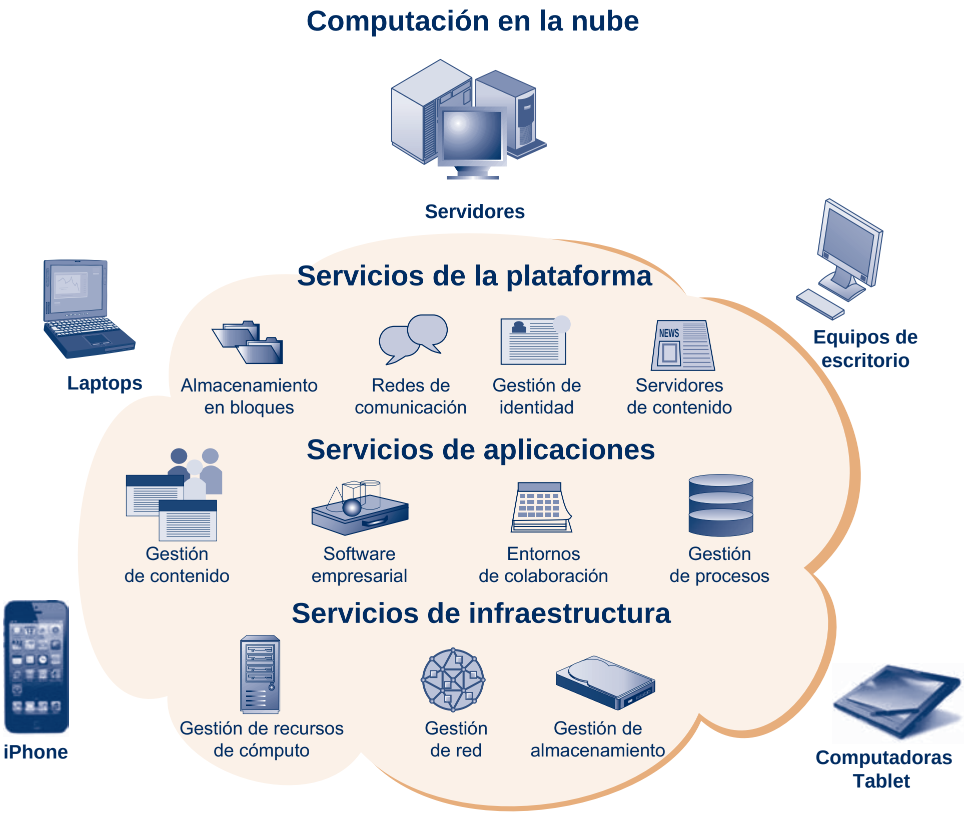
La computación en la nube es un modelo de computación en el cual el procesamiento computacional, el almacenamiento, el software y otros servicios, se proporcionan como una reserva de recursos virtualizados a través de una red, principalmente Internet.

Estas nubes de recursos de cómputo se ponen a disposición de los usuarios con base en sus necesidades, desde cualquier dispositivo conectado o ubicación. La figura 5.10 ilustra el concepto de la computación en la nube.

El Instituto nacional estadounidense de estándares y tecnología (NIST) define la computación en la nube como algo cuyas características esenciales (Mell y Grance, 2009) son las siguientes:

- **Autoservicio bajo demanda:** los consumidores pueden obtener herramientas computacionales, como tiempo del servidor o almacenamiento de red por su propia cuenta.
- **Acceso ubicuo a la red:** los individuos pueden usar dispositivos de red e Internet estándar, incluyendo las plataformas móviles, para acceder a los recursos de la nube.
- **Agrupamiento de recursos independiente de la ubicación:** los recursos de cómputo se agrupan para dar servicio a varios usuarios; los distintos recursos virtuales se asignan en forma dinámica de acuerdo con la demanda de los usuarios. Por lo general, el usuario no sabe dónde se encuentran los recursos de cómputo.
- **Elasticidad rápida:** los recursos de cómputo se pueden suministrar, incrementar o reducir con rapidez, para satisfacer la demanda cambiante de los usuarios.
- **Servicio medido:** los cargos por los recursos de la nube se basan en la cantidad real de recursos utilizados.

FIGURA 5.10 PLATAFORMA DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE



En la computación en la nube, las capacidades de hardware y software son una reserva de recursos virtualizados que se proporcionan a través de una red, a menudo Internet. Las empresas y los empleados tienen acceso a las aplicaciones y a la infraestructura de TI donde sea, a cualquier hora, y en cualquier dispositivo.

La computación en la nube consta de tres tipos distintos de servicios:

- **Infraestructura como un servicio (IaaS):** los clientes utilizan el procesamiento, el almacenamiento, la conexión en red y otros recursos de cómputo de los proveedores de servicio en la nube para operar sus sistemas de información. Por ejemplo, Amazon utiliza la capacidad libre de su infraestructura de TI para proveer un entorno en la nube con una amplia base para vender servicios de infraestructura de TI. Entre estos servicios están el Servicio de almacenamiento simple (S3) para almacenar los datos de sus clientes y el servicio en la Nube de cómputo elástica (EC2) para ejecutar sus aplicaciones. Los usuarios pagan sólo por la cantidad de cómputo y capacidad de almacenamiento que utilizan (vea la Sesión interactiva sobre organizaciones).
- **Plataforma como un servicio (Paas):** los clientes usan la infraestructura y las herramientas de programación hospedadas por el proveedor de servicios para desarrollar sus propias aplicaciones. Por ejemplo, IBM ofrece el servicio de Desarrollo y prueba de aplicaciones de negocios inteligentes para desarrollar y probar software en el entorno IBM Cloud. Otro ejemplo es el sitio Force.com de Salesforce.com, el cual permite que los desarrolladores puedan crear aplicaciones que se alojen en sus servidores como un servicio.
- **Software como un servicio (SaaS):** los clientes usan el software que el distribuidor aloja en su hardware y ofrece a través de una red. Algunos de los principales ejemplos son Google Apps, que provee aplicaciones empresariales comunes en línea y Salesforce.com, que también renta sistemas de gestión de las relaciones con el cliente (CRM) y servicios de software relacionados a través de Internet. Ambos cobran a los usuarios una cuota anual de suscripción, aunque Google Apps también cuenta con una versión gratuita de algunas de sus herramientas de productividad de negocios. Los usuarios acceden a estas aplicaciones desde un navegador Web; los datos y el software se mantienen en los servidores remotos de los proveedores.

Una nube puede ser privada o pública. Una **nube pública** se mantiene a través de un proveedor de servicios externo, como Amazon Web Services; está disponible para el público en general o un grupo industrial. Una **nube privada** se opera sólo para una organización. Puede ser administrada por la organización o un tercero y puede existir en las premisas o fuera de las premisas. Al igual que las nubes públicas, las nubes privadas pueden asignar almacenamiento, poder de cómputo u otros recursos de manera transparente para proveer recursos de cómputo según sean necesarios. Las empresas que desean recursos de TI flexibles y un modelo de servicios en la nube, manteniendo al mismo tiempo el control sobre su propia infraestructura de TI, están gravitando hacia estas nubes privadas (vea la Sesión interactiva sobre organizaciones).

Como las organizaciones que utilizan computación en la nube por lo general no son propietarias de la infraestructura, no tienen que realizar grandes inversiones en su propio hardware y software. En cambio, compran sus servicios de cómputo a los proveedores remotos y pagan solo por la cantidad de poder de cómputo que utilizan realmente (computación utilitaria), o se les cobra una suscripción mensual o anual. El término **computación bajo demanda** también se utiliza para describir dichos servicios.

La computación en la nube tiene ciertas desventajas. A menos que los usuarios tomen las precauciones necesarias para almacenar sus datos en forma local, la responsabilidad del almacenamiento y control de los datos está en las manos del proveedor. Algunas compañías se preocupan en cuanto a los riesgos de seguridad que surgen al confiar sus datos y sistemas críticos a un distribuidor externo que también trabaja con otras compañías. Las empresas esperan que sus sistemas estén disponibles 24/7 y no desean sufrir ninguna pérdida de capacidad de negocios en caso de que fallen sus infraestructuras de la nube. Sin embargo, la tendencia es que las empresas transfieran más de su procesamiento y almacenamiento de computadoras a cierta forma de infraestructura en la nube.

La computación en la nube atrae más de inmediato a las empresas pequeñas y medianas que carecen de los recursos para comprar y poseer su propio hardware y software. Sin embargo, las grandes corporaciones tienen enormes inversiones en sistemas

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

¿ES EL MOMENTO DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE?

La computación en la nube está despegando. Los principales participantes en el mercado de la computación en la nube son: la división de servicios Web de Amazon (AWS), Microsoft y Google. Estas empresas han modernizado la computación en la nube y la convirtieron en una opción asequible y sensible para las empresas que varían desde diminutas y jóvenes compañías de Internet hasta empresas establecidas como FedEx.

Por ejemplo, AWS proporciona poder de cómputo y almacenamiento de datos flexibles a las empresas suscriptoras, así como administración de datos, mensajería, pagos y otros servicios que pueden usarse en conjunto o de manera individual, según lo requiera la empresa. Cualquier persona que tenga una conexión a Internet y un poco de dinero, puede aprovechar los mismos sistemas de cómputo que Amazon usa por sí misma para operar su negocio de venta al menudeo. Si los clientes proveen la cantidad de espacio de servidor, ancho de banda, almacenamiento y demás servicios que requieren, AWS puede asignar automáticamente esos recursos. El argumento de ventas de Amazon es que no paga una cuota mensual o anual por usar sus recursos de cómputo, sino que solo paga por lo que utilice.

Esto atrae a muchas empresas ya que Amazon puede hacerse cargo de todo el mantenimiento y conservación de las infraestructuras de TI, de modo que las empresas puedan invertir más tiempo en el trabajo de mayor valor. Por ejemplo, el uso de AWS ayudó al Merrifield Garden Center a reducir los costos, mejorar la estabilidad y seguridad de sus aplicaciones y datos, y eliminar la carga de gestionar el hardware de la infraestructura de TI por lo que puede concentrarse en las nuevas iniciativas dirigidas a los clientes para hacer crecer el negocio.

Las empresas jóvenes y las más pequeñas están descubriendo que ya no necesitan crear su propio centro de datos. Con las infraestructuras en la nube como la de Amazon disponibles fácilmente, dichas empresas tienen acceso a la capacidad técnica que antes estaba disponible sólo para empresas mucho más grandes. Socialcam, una empresa ubicada en San Francisco, provee una aplicación de video social móvil popular que en la actualidad está instalada en más de 20 millones de smartphones iPhone y Android. La aplicación Socialcam facilita el proceso de tomar un video de cualquier tamaño, publicarlo en línea y compartirlo con los amigos. Socialcam se volvió tan popular que los ingenieros de la empresa no podían instalar el hardware con la suficiente rapidez como para satisfacer la demanda. Al cambiarse a la nube de AWS, Socialcam puede agregar o quitar capacidad con rapidez para satisfacer la demanda. Netco Sports produce la app de fútbol americano Canal+ que permite a los espectadores reproducir cualquier movimiento desde todos los ángulos de las cámaras, en cualquier dispositivo, en menos de 3 minutos después de que ocurra. Al usar AWS, Netco Sports puede escalar 100 servidores en menos de 10 minutos para soportar la transmisión en flujo continuo para 500,000 espectadores.

Hasta hace poco los bancos habían estado renuentes a usar los servicios en la nube públicos debido a cuestiones de seguridad y regulatorias, pero los márgenes cada vez más reducidos los han alentado a pensarlo una segunda vez. Entretanto, algunos bancos usan nubes privadas para sus transacciones financieras delicadas. National Australia Bank (NAB), con $793 mil millones en activos, usa una nube privada interna con base en la infraestructura bajo demanda de IBM, que ya había estado gestionando la infraestructura de TI del banco a través de un contrato de siete años que se firmó en 2010. La nube privada aloja el entorno de producción principal del banco, incluyendo un nuevo sistema bancario de Oracle, y apoyará los proyectos en el corto plazo que hagan uso intensivo del poder de cómputo, como las campañas de marketing. NAB solo paga por lo que usa, de modo que no tiene que realizar grandes gastos de capital de TI. Todo el equipo está alojado en los centros de datos de NAB, lo cual es poco usual para los entornos bajo demanda.

Aunque, por lo general, los bajos costos y de gestión de infraestructura hacen de la computación en la nube pública algo especialmente atractivo para las empresas jóvenes, los beneficios financieros de la computación en la nube para las organizaciones de tamaño grande y mediano son menos patentes. Cliff Olson, director de sistemas de infraestructura en FP International, Inc., empresa de empaques ubicada en Fremont, California, señala que pagar a un proveedor de nube pública una cuota de servicio mensual para 10,000 o más empleados sea tal vez más costoso que hacer que la empresa mantenga su propia infraestructura y su propio personal de TI. Las empresas también se preocupan por los "costos desmedidos" inesperados por el uso de un modelo de pago por uso. La integración de los servicios en la nube con las infraestructuras de TI existentes, los errores, la mala administración o los raros volúmenes demasiado altos de tráfico Web, aumentarán la factura para los usuarios del servicio de nube.

Los consultores de tecnología de Gartner Inc. aconsejan a los clientes que contemplan los servicios de nube pública que tomen en cuenta cuántas máquinas operarán una organización, el número de horas por día o semana que funcionarán y la cantidad de almacenamiento que requerirán sus datos. Los costos adicionales incluyen las licencias que deben pagarse en forma recurrente, la tasa de cambio de los datos y cuántos datos nuevos espera generar la empresa. Una compañía muy grande puede descubrir que

es más económico poseer y gestionar su propio centro de datos o nube privada. Pero a medida que las nubes públicas se vuelvan más eficientes y seguras, y que la tecnología sea más económica, las empresas grandes comenzarán a usar más recursos en la nube.

Una barrera importante para la adopción generalizada de la nube es la preocupación por la confiabilidad y la seguridad. La nube de Amazon experimentó apagones considerables en abril y agosto de 2011, el 14 y 29 de junio de 2012, el 24 de diciembre de 2012, y el 31 de enero y el 25 de agosto de 2013. Normalmente, las redes de nube son muy confiables; a menudo, más que las redes privadas operadas por empresas individuales. Pero cuando una nube de tamaño considerable como la de Amazon falla, envía ondas por toda la Web. El apagón de agosto de 2013 fue provocado por una falla de hardware que duró 49 minutos en el centro de datos este de Estados Unidos de Amazon en Virginia del Norte. Provocó problemas en espiral en varios servicios en línea con buen tráfico, como Instagram, Vine, AirBnB y la app de revistas móviles Flipboard. Amazon atribuyó el apagón a las fallas con un solo dispositivo de red que provocó la pérdida de datos.

Los apagones han sido prueba de que la visión de una nube con disponibilidad del 100% está aún lejos de la realidad. Sin embargo, algunos usuarios grandes de la nube como Netflix creen que la disponibilidad y confiabilidad del servicio de nube en general han mejorado de manera constante. Varios expertos recomiendan que empresas para las cuales un apagón sería un riesgo importante, consideren el uso de otro servicio de cómputo como respaldo.

La mayoría de las empresas medianas y grandes buscarán un enfoque híbrido. Por ejemplo, InterContinental Hotels modernizó su infraestructura de TI para incluir el uso de nubes tanto públicas como privadas. Para mejorar el tiempo de respuesta para los clientes, InterContinental transfirió su sistema central de transacciones de reservación de cuartos a una nube privada dentro de su propio centro de datos, pero movió las aplicaciones de disponibilidad y ajuste de precios del sitio Web a los centros de datos en la nube pública en las costas este y oeste. Los clientes reciben datos con más rapidez si los datos se encuentran en un servidor que esté físicamente cerca de ellos, y la computación en la nube ayuda a InterContinental a sacar provecho de esto.

Fuentes: Beth Pariseau, "Enterprises Hit Tipping Point in AWS Cloud vs. Private Cloud Costs", searchAWS.com, 17 de abril de 2014; Penny Crosman, "Banks Pushed Toward Cloud Computing by Cost Pressures", *Information Management*, 11 de marzo de 2014; "Customer Success. Powered by the AWS Cloud", www.aws.com, visitado el 1 de abril de 2014; Brad Stone, "Another Amazon Outage Exposes the Cloud's Dark Lining", *Bloomberg Business Week*, 26 de agosto de 2013; Charles Babcock, "Cloud Implementation Costs, Complexity Surprise Companies", *Information Week*, 6 de febrero de 2013, y Penny Crossman, "How New Core, Cloud Computing Are Transforming an Aussie Bank", *Information Management*, 2 de enero de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué beneficios de negocios proveen los servicios de computación en la nube? ¿Qué problemas resuelven?

2. ¿Cuáles son las desventajas de la computación en la nube?

3. ¿Cómo se aplican los conceptos de planeación de capacidad, escalabilidad y TCO a este caso? Aplique estos conceptos tanto a Amazon como a los suscriptores de sus servicios.

4. ¿Qué tipos de empresas tienen más probabilidades de beneficiarse del uso de la computación en la nube? ¿Por qué?

propietarios complejos que soportan procesos de negocios únicos, algunos de los cuales les proporcionan ventajas estratégicas. Los ahorros en costo de cambiar a los servicios en la nube no siempre son fáciles de determinar para las empresas grandes que ya cuentan con sus propias infraestructuras de TI instaladas. Por lo general, los centros de datos corporativos trabajan con un presupuesto de TI que justifica una mezcla de gastos operacionales y de capital. El precio para los servicios en la nube se basa, comúnmente en un costo por hora o por uso. Incluso, si una empresa puede aproximarse a los costos de hardware y software para ejecutar una tarea de cómputo específica en las premisas, aún necesita averiguar qué porcentaje de los costos de gestión de redes, gestión de almacenamiento, administración de sistemas, electricidad y bienes raíces de la empresa, deben asignarse a un solo servicio de TI en las premisas. Tal vez un departamento de sistemas de información no tenga la información correcta para analizar esos factores con base en cada servicio.

Es más probable que las empresas grandes adopten un modelo de computación de **nube híbrida**, donde usan su propia infraestructura para sus actividades básicas más esenciales y adoptan la computación en la nube pública para sistemas menos críticos o para obtener una capacidad de procesamiento adicional durante los periodos pico de negocios. La computación en la nube desplazará gradualmente a las empresas, desde tener una capacidad de infraestructura fija hasta llegar a una infraestructura más flexible, en la que una parte de esta infraestructura pertenezca a la empresa y la otra se rente a los centros de cómputo gigantes que pertenezcan a los distribuidores de hardware de computadora. En las Trayectorias de aprendizaje para este capítulo encontrará más información sobre la computación en la nube.

COMPUTACIÓN VERDE

Al frenar la proliferación de hardware y el consumo de energía, la virtualización se ha convertido en una de las principales tecnologías para promover la computación verde. La **computación verde**, o **TI verde**, se refiere a las prácticas y tecnologías para diseñar, fabricar, usar y disponer de computadoras, servidores y dispositivos asociados, como monitores, impresoras, dispositivos de almacenamiento, sistemas de redes y comunicaciones para minimizar el impacto sobre el entorno.

Reducir el consumo de energía de cómputo ha sido una prioridad "verde" muy alta. A medida que las compañías implementan cientos o miles de servidores, muchas invierten casi la misma cantidad en electricidad para energizar y enfriar sus sistemas que en hardware. La tecnología de la información contribuirá cerca del 2% de la demanda de energía total de Estados Unidos y se cree que contribuye con el 2% de los gases de invernadero del mundo. Un centro de datos corporativo puede consumir con facilidad más de 100 veces la energía de un edificio estándar de oficinas. Todo este consumo de energía adicional tiene un impacto negativo sobre el entorno y los costos de operación corporativos. El caso de apertura del capítulo sobre Portugal Telcom ilustra algunas de las tecnologías y consideraciones sobre el diseño del centro de datos para la computación verde, además de los beneficios de negocios y ambientales de recortar el consumo de energía en el centro de datos.

PROCESADORES DE ALTO RENDIMIENTO Y AHORRO DE ENERGÍA

Otra forma de reducir los requerimientos de energía y la expansión descontrolada del hardware es mediante el uso de procesadores más eficientes y ahorradores de energía. Ahora los microprocesadores contemporáneos cuentan con varios núcleos de procesadores (que llevan a cabo la lectura y ejecución de las instrucciones de computadora) en un solo chip. Un **procesador multinúcleo** es un circuito integrado al que se conectan dos o más núcleos de procesadores para mejorar el desempeño, reducir el consumo de energía y procesar varias tareas simultáneas con más eficiencia. Esta tecnología permite que dos o más motores de procesamiento con requerimientos de energía y disipación de calor reducidos realicen tareas con más rapidez que un chip que requiere de muchos recursos y que sólo contiene un núcleo de procesamiento. En la actualidad es común encontrar procesadores de dos, cuatro, seis y ocho núcleos, y servidores con procesadores de 16 núcleos.

Intel y otros fabricantes de chips han desarrollado también microprocesadores que minimizan el consumo de energía, lo cual es esencial para prolongar la vida de la batería en los dispositivos digitales móviles pequeños. Ahora es común encontrar microprocesadores con alta eficiencia en el uso de energía, como los procesadores A6 y A7 que se utilizan en los dispositivos iPhone y iPad de Apple, y el procesador Atom de Intel en las netbook y los dispositivos móviles de Internet. Los microprocesadores de Apple tienen cerca de una quinta parte del consumo de energía de un procesador de doble núcleo de laptop. Hace poco Intel develó una línea de microprocesadores ultrapequeños de baja energía llamados Quark, que se pueden utilizar en dispositivos usables, parches para la piel o incluso tragarse para recopilar datos médicos.

5.4 ¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de software?

Hay cuatro temas importantes en la evolución de las plataformas de software contemporáneas:

- Linux y el software de código fuente abierto
- Java, HTML y HTML5
- Los servicios Web y la arquitectura orientada a servicios
- Outsourcing de software y servicios en la nube

LINUX Y EL SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO

El **software de código abierto** es software producido por una comunidad de varios cientos de miles de programadores en todo el mundo. De acuerdo con la principal asociación profesional de código abierto, OpenSource.org, el software de código abierto es gratis y los usuarios pueden modificarlo. Las obras derivadas del trabajo original también deben ser gratuitas, además de que el usuario puede redistribuir el software sin necesidad de licencias adicionales. Por definición, el software de código abierto no está restringido a ningún sistema operativo o tecnología de hardware específico, aunque en la actualidad la mayor parte del software de código abierto se basa en un sistema operativo Linux o Unix.

El movimiento de código abierto ha estado en evolución durante más de 30 años y ha demostrado que puede producir software de alta calidad, aceptable en el entorno comercial. Entre las herramientas populares de software de código abierto se encuentran el sistema operativo Linux, el servidor Web HTTP Apache, el navegador Web Mozilla Firefox y la suite de productividad de escritorio Open Office de Apache. El sistema operativo móvil de Android y el navegador Web Chrome de Google se basan en herramientas de código abierto. En las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo encontrará más información sobre la definición de código abierto de la Iniciativa de código abierto y sobre la historia del software de código abierto.

Linux

Tal vez el software de código abierto más popular sea Linux, un sistema operativo relacionado con Unix. Linux fue creado por el programador finlandés Linus Torvalds, quien lo publicó por primera vez en Internet en agosto de 1991. Las aplicaciones de Linux están incrustadas en teléfonos celulares, smartphones, computadoras Tablet y productos electrónicos para el consumidor. Linux está disponible en versiones gratuitas que se pueden descargar de Internet, o en versiones comerciales de bajo costo que incluyen herramientas y soporte de distribuidores como Red Hat.

Aunque Linux no se utiliza en muchos sistemas de escritorio, es un sistema operativo líder en servidores, computadoras mainframe y supercomputadoras. Linux se ha convertido en el sistema operativo de elección en el mercado de cómputo de alto rendimiento, ya que opera el 97% de las computadoras más rápidas del mundo. IBM, HP, Intel, Dell y Oracle hicieron de Linux una parte central de sus ofrecimientos para las corporaciones. El popular sistema operativo Android para dispositivos móviles está basado en Linux.

El surgimiento del software de código abierto, en especial Linux y las aplicaciones que soporta, tiene profundas implicaciones para las plataformas de software corporativas: reducción en costo, confiabilidad y resistencia, e integración, ya que Linux funciona en todas las principales plataformas de hardware, tanto en mainframes como en servidores y clientes.

SOFTWARE PARA WEB: JAVA, HTML Y HTML5

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, independiente del sistema operativo e independiente del procesador, que se ha convertido en el principal entorno

interactivo para Web. Java fue creado por James Gosling y el Equipo Green en Sun Microsystems, en 1992. El 13 de noviembre de 2006, Sun liberó gran parte de Java como software de código abierto bajo los términos de la Licencia pública general (GPL) de GNU, y completó el proceso el 8 de mayo de 2007.

La plataforma de Java ha migrado a los teléfonos celulares, smartphones, automóviles, reproductores de música, máquinas de juegos y por último, a los decodificadores en los sistemas de televisión por cable para ofrecer contenido interactivo y servicios de pago por evento. El software de Java está diseñado para ejecutarse en cualquier computadora o dispositivo de cómputo, sin importar el microprocesador o sistema operativo específico que utilice el dispositivo. Java es la plataforma de desarrollo más popular para dispositivos móviles que ejecutan el sistema operativo Android. Para cada uno de los entornos de cómputo en los que se utiliza Java, Sun creó una Máquina virtual de Java (JVM) que interpreta el código de programación de Java para ese equipo específico. De esta forma, el código se escribe una vez y se puede utilizar en cualquier máquina para la que exista una Máquina virtual de Java.

Los desarrolladores de Java pueden crear pequeños programas en forma de applets, que se incrustan en las páginas Web y se descargan para ejecutarlos en un navegador Web. Un **navegador Web** es una herramienta de software fácil de usar con una interfaz gráfica de usuario para mostrar páginas Web y acceder tanto a Web como a otros recursos en Internet. Los navegadores Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chrome son algunos ejemplos. A nivel empresarial, Java se utiliza para aplicaciones de e-commerce e e-business más complejos que requieren comunicación con los sistemas de procesamiento de transacciones del back-end de una organización.

HTML y HTML5

HTML (Lenguaje de marcado de hipertexto) es un lenguaje de descripción de páginas para especificar la forma en que se colocan el texto, los gráficos, el video y el sonido en una página Web, y para crear vínculos dinámicos a otras páginas Web y objetos. Mediante el uso de estos vínculos, un usuario sólo necesita apuntar a una palabra clave o gráfico resaltado, hacer clic en él y transportarse de inmediato a otro documento.

En un principio, HTML se diseñó para crear y vincular documentos estáticos compuestos en su mayor parte de texto. Sin embargo, en la actualidad, la Web es mucho más social e interactiva; muchas páginas Web tienen elementos multimedia (imágenes, audio y video). Las aplicaciones de complementos de terceros como Flash, Silverlight y Java se requieren para integrar estos medios enriquecidos con las páginas Web. No obstante, estos complementos requieren programación adicional y ejercen presión en el procesamiento de computadora. La siguiente evolución de HTML, conocida como **HTML5**, resuelve este problema al hacer posible la incrustación de imágenes, audio, video y otros elementos directamente en un documento sin complementos que hagan uso intensivo del procesador. HTML5 facilita que las páginas Web funcionen en distintos dispositivos de visualización, tanto en dispositivos móviles como en equipos de escritorio; además, respalda el almacenamiento de datos sin conexión para las app que se ejecutan a través de Web. Entre otras herramientas de programación para las aplicaciones Web están Ruby y Python. Ruby es un lenguaje de programación orientado a objetos, conocido por su velocidad y facilidad de uso en la creación de aplicaciones Web, y Python (elogiado por su claridad) se está usando para crear aplicaciones de cómputo en la nube. Los principales sitios Web como Google, Facebook, Amazon y Twitter, usan Python y Ruby, así como Java.

SERVICIOS WEB Y ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS

Los **servicios Web** se refieren a un conjunto de componentes de software con acoplamiento débil, que intercambian información entre sí mediante el uso de estándares y

lenguajes de comunicación Web universales. Pueden intercambiar información entre dos sistemas distintos, sin importar los sistemas operativos o lenguajes de programación en que se basen esos sistemas. Se pueden utilizar para crear aplicaciones basadas en Web con estándares abiertos que vinculen sistemas de dos organizaciones distintas, y también se pueden usar para crear aplicaciones que vinculen sistemas dispares dentro de una sola compañía. Los servicios Web no están atados a ningún sistema operativo o lenguaje de programación específico; además, distintas aplicaciones los pueden utilizar para comunicarse entre sí de manera estándar, sin necesidad de codificación personalizada que consuma mucho tiempo.

La tecnología base para los servicios Web es **XML**, que significa **Lenguaje de marcado extensible**. Este lenguaje fue desarrollado en 1996 por el Consorcio World Wide Web (W3C, la organización internacional que supervisa el desarrollo de Web) como lenguaje de marcado más poderoso y flexible que el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) para las páginas Web. Mientras el HTML se limita a describir cómo se deben presentar los datos en forma de páginas Web, XML puede realizar la presentación, comunicación y almacenamiento de datos. En XML, un número no es tan sólo una cifra; la etiqueta de XML especifica si ésta representa un precio, una fecha o un código postal. La tabla 5.2 ilustra algunas instrucciones de XML de ejemplo.

Al etiquetar elementos seleccionados del contenido de documentos con base en su significado, XML hace posible que las computadoras manipulen e interpreten sus datos de manera automática y realicen operaciones sobre éstos sin necesidad de intervención humana. Los navegadores Web y los programas de computadora, como el software de procesamiento de pedidos o de planificación de recursos empresariales (ERP), pueden seguir reglas programadas para aplicar y desplegar los datos. XML provee un formato estándar para el intercambio de datos, lo cual permite a los servicios Web pasar datos de un proceso a otro.

Los servicios Web se comunican por medio de mensajes de XML a través de protocolos Web estándar. Las empresas descubren y localizan los servicios Web a través de un directorio en forma muy similar a como lo harían los servicios en las páginas amarillas de un directorio telefónico. Con los protocolos Web, una aplicación de software se puede conectar con libertad a otras sin necesidad de utilizar programación personalizada para cada aplicación diferente con la que desee comunicarse. Todos comparten los mismos estándares.

Los servicios Web que se utilizan para construir los sistemas de software de una empresa constituye lo que se conoce como una **arquitectura orientada al servicio (SOA)**: un conjunto de servicios autocontenidos que se comunican entre sí para crear una aplicación de software funcional. Las tareas de negocios se realizan mediante la ejecución de una serie de estos servicios. Los desarrolladores de software reutilizan estos servicios en otras combinaciones para ensamblar otras aplicaciones, según se necesiten.

Casi todos los principales distribuidores de software proveen herramientas y plataformas completas para crear e integrar aplicaciones de software mediante el uso de servicios Web. IBM incluye herramientas de servicios Web en su plataforma de software de e-business WebSphere, y Microsoft incorporó herramientas de servicios Web en su plataforma Microsoft .NET.

TABLA 5.2 EJEMPLOS DE XML

ESPAÑOL COMÚN	XML
Subcompacto	<TIPOAUTOMOVIL="Subcompacto">
4 pasajeros	<PASAJEROUNIDAD="PAS">4</PASAJERO>
$16,800	<PRECIOMONEDA="USD">$16,800</PRECIO>

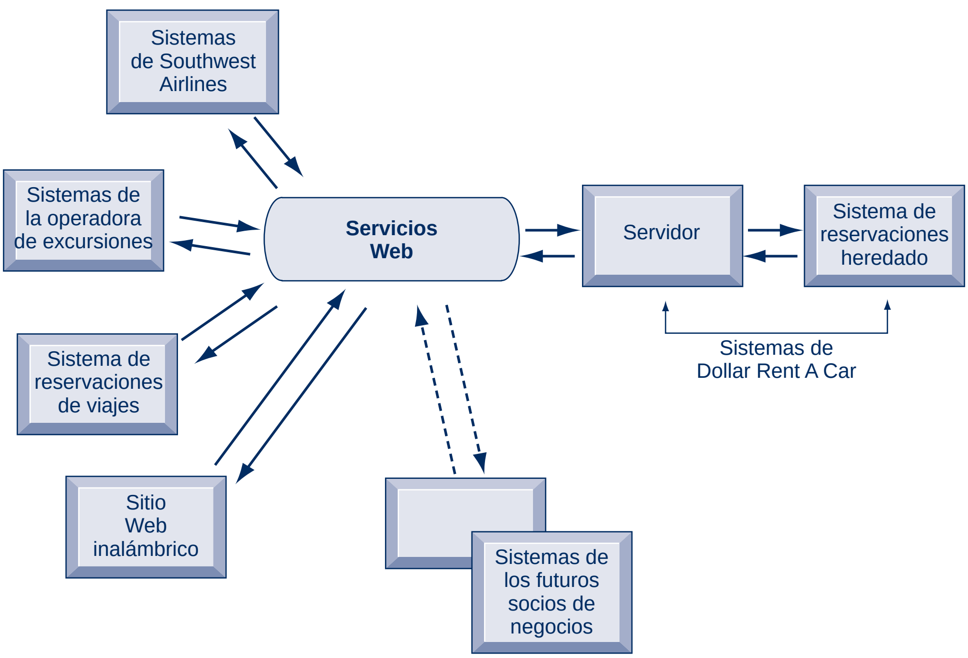
Los sistemas de Dollar Rent A Car utilizan servicios Web para su sistema de reservaciones en línea con el sitio Web de Southwest Airlines. Aunque los sistemas de ambas compañías se basan en distintas plataformas de tecnología, una persona que reserve un vuelo en Southwest.com puede reservar un auto de Dollar sin tener que salir del sitio Web de la aerolínea. En vez de luchar por lograr que el sistema de reservaciones comparta datos con los sistemas de información de Southwest, Dollar utilizó la tecnología de servicios Web de Microsoft .NET como intermediario. Las reservaciones de Southwest se traducen en protocolos de servicios Web, que a su vez se traducen en formatos que las computadoras de Dollar puedan entender.

Otras compañías de renta de autos ya habían enlazado con anterioridad sus sistemas de información con los sitios Web de aerolíneas. Pero sin los servicios Web tendrían que construir cada una de estas conexiones a la vez. Los servicios Web proveen una manera estándar para que todas las computadoras de Dollar "hablen" con los sistemas de información de otras compañías sin tener que construir vínculos especiales con cada uno. Ahora Dollar está expandiendo su uso de los servicios Web para enlazarse directamente con los sistemas de una pequeña operadora de tours y un sistema grande de reservaciones de viajes, así como un sitio Web inalámbrico para teléfonos celulares y teléfonos inteligentes. No tiene que escribir nuevo código de software para los sistemas de información de cada nuevo socio ni para cada nuevo dispositivo inalámbrico (vea la figura 5.11).

OUTSOURCING DE SOFTWARE Y SERVICIOS EN LA NUBE

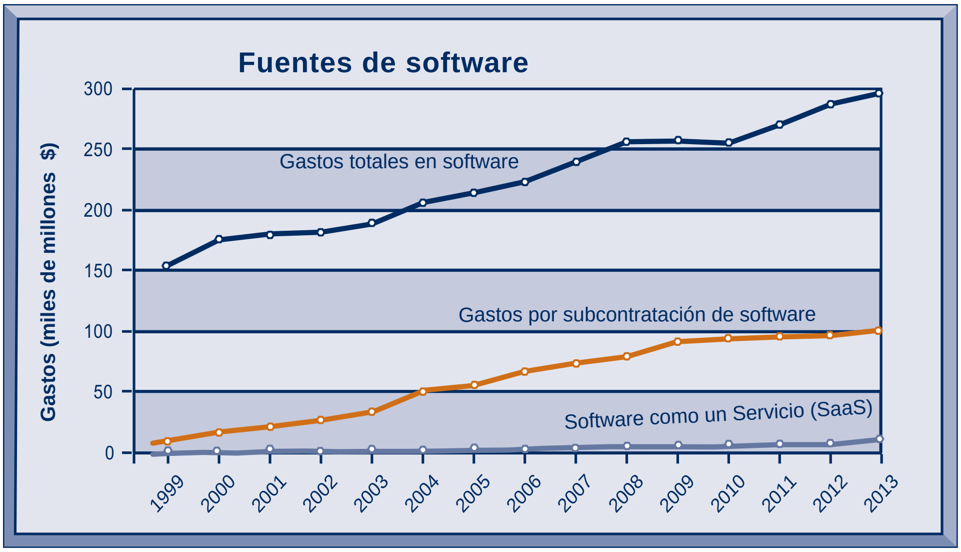
En la actualidad, muchas empresas continúan operando sistemas heredados que siguen cumpliendo con una necesidad de negocios y que sería muy costoso reemplazar. No obstante, estas empresas compran o rentan la mayoría de sus nuevas aplicaciones de software a fuentes externas. La figura 5.12 ilustra el rápido crecimiento de fuentes externas de software para empresas estadounidenses.

FIGURA 5.11 CÓMO UTILIZA DOLLAR RENT A CAR LOS SERVICIOS WEB



Dollar Rent A Car usa los servicios Web para proporcionar una capa intermedia estándar de software para "hablar" con los sistemas de información de otras compañías. Dollar Rent A Car puede usar este conjunto de servicios Web para enlazarse con los sistemas de información de otras compañías sin tener que construir un enlace separado con cada uno de los sistemas de la empresa.

FIGURA 5.12 FUENTES CAMBIANTES DEL SOFTWARE PARA EMPRESAS



En 2014 las empresas estadounidenses invertirían más de $279 mil millones en software. Cerca del 35% de esa cantidad se originará fuera de la empresa, ya sea a través de los distribuidores de software empresarial que venden aplicaciones a nivel empresarial o mediante proveedores de servicios de aplicaciones individuales que rentan o venden módulos de software. Otro 4% ($11 mil millones) se proveerá a través de los distribuidores de SaaS como un servicio en línea basado en la nube.

Fuentes: BEA National Income and Product Accounts, 2014; estimaciones de los autores.

Existen tres fuentes externas para el software: paquetes de software de un distribuidor de software comercial, subcontratar (*outsourcing*) el desarrollo de aplicaciones personalizadas con un distribuidor externo (que puede estar o no en el extranjero), y los servicios y herramientas de software basados en la nube.

Paquetes de software y software empresarial

Ya describimos los paquetes de software para aplicaciones empresariales como uno de los principales tipos de componentes de software en las infraestructuras de TI contemporáneas. Un **paquete de software** es un conjunto de programas listo para usarse y disponible en forma comercial, que elimina la necesidad de que una empresa escriba sus propios programas para ciertas funciones, como el procesamiento de la nómina o el manejo de pedidos.

Los distribuidores de software de aplicaciones empresariales como SAP y Oracle-PeopleSoft han desarrollado poderosos paquetes que pueden dar servicio a los procesos de negocios primarios de una empresa a nivel mundial, desde los almacenes de datos, la administración de relaciones con el cliente, la administración de la cadena de suministro y las finanzas, hasta recursos humanos. Estos sistemas de software empresariales a gran escala proveen un solo sistema de software integrado a nivel mundial para las empresas, a un costo mucho menor del que pagarían si lo desarrollaran por su cuenta. En el capítulo 9 analizaremos con detalle los sistemas empresariales.

Outsourcing de software

El **outsourcing** de software permite que una empresa contrate el desarrollo de software personalizado o el mantenimiento de los programas heredados existentes con empresas externas, que por lo común operan en el extranjero, en áreas del mundo con sueldos bajos. De acuerdo con los analistas de la industria, el gasto global en servicios de outsourcing de TI fue de alrededor de $440 mil millones en 2014 (Kanaracus, 2014).

Por ejemplo, Cemex, el fabricante de cemento más grande del mundo, firmó un contrato de outsourcing de 10 años por $1 mil millones con IBM en julio de 2012. En el acuerdo, las responsabilidades de IBM son: desarrollo de aplicaciones y mantenimiento, así como gestión de la infraestructura de TI en las oficinas corporativas de Cemex en Monterrey, México y en todo el mundo. IBM se hará cargo y operará los sistemas de finanzas, contabilidad y recursos humanos de Cemex (McDougall, 2012).

Los principales servicios que ofrecen las empresas de outsourcing en el extranjero han sido: mantenimiento a nivel inferior, captura de datos y operaciones de call centers, aunque se han contratado empresas en el extranjero más sofisticadas y experimentadas (particularmente en la India) para el desarrollo de nuevos programas. Sin embargo y a medida que aumentan los salarios en el extranjero y se toman en cuenta los costos de gestionar los proyectos en el extranjero (vea el capítulo 13), parte del trabajo que se habría enviado al extranjero está regresando a las empresas nacionales.

Servicios y herramientas de software basados en la nube

En el pasado, el software como Microsoft Word o Adobe Illustrator venía en una caja y se diseñaba para operar en una sola máquina. En la actualidad, es más probable que descargue el software del sitio Web del distribuidor, o que lo utilice como un servicio que se ofrece a través de Internet.

El software basado en la nube y los datos que utiliza se alojan en poderosos servidores en centros de datos masivos y se puede acceder mediante una conexión a Internet y un navegador Web estándar. Además de las herramientas gratuitas o de bajo costo para individuos y pequeñas empresas que proveen Google o Yahoo, también hay software empresarial y otras funciones complejas de negocios disponibles como servicios de los principales distribuidores de software comercial. En vez de comprar e instalar programas de software, las compañías suscriptoras rentan las mismas funciones de estos servicios, en los que los usuarios pagan ya sea en base a una suscripción, o por cada transacción. Hoy en día, a los servicios para ofrecer y proveer acceso al software de manera remota como un servicio basado en Web se les conoce como **software como un servicio (SaaS)**. Un popular ejemplo es el de Salesforce.com, que provee servicios de software bajo demanda para la administración de relaciones con el cliente.

Para poder administrar su relación con un subcontratista (outsourcer) o proveedor de servicio de tecnología, las empresas necesitan un contrato que incluya un **acuerdo de nivel de servicio (SLA)**. El SLA es un contrato formal entre los clientes y sus proveedores de servicios, en el cual se definen las responsabilidades específicas del proveedor de servicios y el nivel de servicio que espera el cliente. Por lo general, los SLA especifican la naturaleza y el nivel de servicios proporcionados, criterios para la medición del desempeño, opciones de soporte, provisiones de seguridad y recuperación de desastres, propiedad y actualizaciones de hardware y software, soporte al cliente, facturación y condiciones para terminar el acuerdo. Hay una Trayectoria de aprendizaje sobre este tema.

Mashups y apps

El software que utiliza para sus tareas personales y de negocios puede consistir en grandes programas autocontenidos, o tal vez esté compuesto de componentes intercambiables que se integran sin problemas con otras aplicaciones en Internet. Los usuarios individuales y empresas completas combinan al gusto estos componentes de software para crear sus propias aplicaciones personalizadas y compartir información con otros. Las aplicaciones de software resultantes se denominan **mashups**. La idea es tomar distintas fuentes y producir una nueva obra que sea "mayor que" la suma de sus partes. Si alguna vez ha personalizado su perfil de Facebook o su blog con la capacidad de mostrar videos o presentaciones con diapositivas, ha realizado un mashup.

Los mashup Web combinan las capacidades de dos o más aplicaciones en línea para crear un tipo de híbrido que provee más valor para el cliente que las fuentes originales por sí solas. Por ejemplo, ZipRealty usa Google Maps con los datos proporcionados por la base de datos de bienes raíces Zillow.com para mostrar una lista completa de

propiedades de bienes raíces del servicio de listas múltiples (MLS) para cualquier código postal especificado por el usuario. Amazon utiliza las tecnologías de mashup para agregar descripciones de productos con los sitios de socios y perfiles de usuarios.

Las **apps** son pequeños programas especializados de software que se ejecutan en Internet, en su computadora, en su teléfono celular o Tablet, y, por lo general, se ofrecen a través de Internet. Google se refiere a sus servicios en línea como apps, que comprenden la suite de herramientas de productividad de escritorio Google Apps. Sin embargo, actualmente, al hablar de apps la mayor parte de la atención se dirige a las apps que se han desarrollado para la plataforma digital móvil. Son estas apps las que convierten a los teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles portátiles en herramientas de cómputo de propósito general.

Algunas de las apps que se descargan no acceden la Web pero muchas sí, y ofrecen un acceso más rápido al contenido Web que los navegadores Web tradicionales. Proporcionan una ruta sin navegador para que los usuarios experimenten la Web y realicen varias tareas, que van desde leer el periódico hasta ir de compras, buscar y pasar a pagar. Como ahora muchas personas acceden a Internet desde sus dispositivos móviles, algunos dicen que las apps son "los nuevos navegadores". Además las apps están comenzando a influir en el diseño y la función de los sitios Web tradicionales, ya que los consumidores se ven atraídos por la apariencia y sensación de las apps, además de su velocidad de operación.

Muchas apps son gratuitas o se pueden comprar por un pequeño costo, mucho menor que el del software convencional, lo que las hace aún más atractivas. En la actualidad existen más de 1 millón de apps para la plataforma iPhone e iPad de Apple, y una cifra similar de apps que se ejecutan en teléfonos inteligentes que utilizan el sistema operativo Android de Google. El éxito de estas plataformas móviles depende en gran parte de la cantidad y calidad de las apps que ofrecen. Las apps, atan al cliente a una plataforma de hardware específica: a medida que el usuario agrega cada vez más apps a su teléfono móvil, aumenta el costo de cambiar a una plataforma móvil competidora.

En este momento, las apps que se descargan con más frecuencia son: juegos, noticias y clima, mapas/navegación, redes sociales, música y video/películas. Sin embargo, también hay apps serias para usuarios de negocios con las que pueden crear y editar documentos, conectarse a sistemas corporativos, programar reuniones y participar en ellas, rastrear envíos y dictar mensajes de voz (vea la Sesión interactiva sobre administración en el capítulo 1). También hay una enorme cantidad de apps de e-commerce para investigar y comprar bienes y servicios en línea.

5.5 ¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS DE ADMINISTRAR LA INFRAESTRUCTURA DE TI Y LAS SOLUCIONES GERENCIALES?

Al crear y administrar una infraestructura de TI coherente se producen varios desafíos: lidiar con el cambio de plataforma y tecnología (que implica la computación en la nube y la computación móvil), administración y gobernanza, y realizar inversiones inteligentes en infraestructura.

CÓMO LIDIAR CON EL CAMBIO DE PLATAFORMA Y DE INFRAESTRUCTURA

Conforme las empresas crecen, con frecuencia dejan atrás su infraestructura. A medida que las empresas se reducen, pueden quedarse con la infraestructura excesiva que compraron en épocas más productivas. ¿Cómo puede permanecer flexible una empresa cuando la mayoría de las inversiones en infraestructura de TI son compras y licencias con costos fijos? ¿Con qué efectividad puede escalar la infraestructura? La **escalabilidad** se refiere a la habilidad de una computadora, producto o sistema, de expandirse para dar servicio a un mayor número de usuarios sin fallar. Tanto las nuevas aplicaciones, las fusiones

y adquisiciones, como los cambios en el volumen de negocios generan un impacto en la carga de trabajo, por lo que se deben tener en cuenta al planificar la capacidad de hardware.

Las empresas que utilicen plataformas de computación móvil y de computación en la nube requerirán nuevas políticas y procedimientos para administrar estas plataformas. Tendrán que realizar un inventario de todos sus dispositivos móviles que se utilicen para actividades de negocios y deberán desarrollar tanto políticas como herramientas para rastrear, actualizar y asegurar esos dispositivos, además de controlar los datos y aplicaciones que se ejecutan en ellos. Las empresas que utilicen la computación en la nube y la tecnología SaaS tendrán que crear nuevos acuerdos contractuales con los distribuidores remotos para asegurarse de que el hardware y el software para las aplicaciones críticas siempre estén disponibles cuando se necesiten, y que cumplan con los estándares corporativos en cuanto a la seguridad de la información. Es responsabilidad de la gerencia de negocios determinar los niveles aceptables de tiempo de respuesta de las computadoras y la disponibilidad de los sistemas de misión crítica de la empresa para mantener el nivel esperado de desempeño de negocios.

GERENCIA Y GOBERNANZA

Un aspecto siempre presente entre los gerentes de sistemas de información y los directores generales (CEO) ha sido la cuestión acerca de quién debe controlar y administrar la infraestructura de TI de la empresa. En el capítulo 2 se introdujo el concepto de gobernanza de TI y se describieron algunos aspectos con los que lidia. Otras cuestiones importantes sobre la gobernanza de TI son: ¿deberían los departamentos y las divisiones tener la responsabilidad de tomar sus propias decisiones sobre tecnología de la información, o habría que controlar y gestionar la infraestructura de TI de manera centralizada? ¿Cuál es la relación entre la administración centralizada de los sistemas de información y la administración de los sistemas de información de las unidades de negocios? ¿Cómo se pueden asignar los costos de infraestructura entre las unidades de negocios? Cada organización tendrá que obtener las respuestas con base en sus propias necesidades.

CÓMO REALIZAR INVERSIONES INTELIGENTES DE INFRAESTRUCTURA

La infraestructura de TI es una importante inversión para la empresa. Si se invierte demasiado en infraestructura, no se aprovecha y constituye un rezago en el desempeño financiero de la empresa. Si se invierte poco, no se podrán ofrecer los servicios de negocios importantes y los competidores de la empresa (que invirtieron la cantidad correcta) superarán a la empresa con la inversión insuficiente. ¿Cuánto tiene que invertir la empresa en infraestructura? Esta pregunta no es fácil de responder.

Una pregunta relacionada es si una empresa debe comprar y mantener sus propios componentes de infraestructura de TI, o si es mejor que los rente de proveedores externos, entre ellos los que ofrecen servicios en la nube. A la decisión entre comprar sus propios activos de TI o rentarlos a proveedores externos, se le conoce por lo general como la decisión entre *rentar* y *comprar*.

Tal vez la computación en la nube sea una manera de bajo costo para aumentar la escalabilidad y flexibilidad, pero las empresas deberían evaluar cuidadosamente esta opción en vista de los requerimientos de seguridad, además del impacto sobre los procesos de negocios y los flujos de trabajo. En ciertos casos, el costo de rentar software resulta ser mayor que el de comprar y mantener una aplicación en forma interna. Aun así, puede haber beneficios en cuanto al uso de los servicios en la nube si la compañía se puede enfocar en los aspectos de negocios básicos en vez de en los desafíos tecnológicos.

Costo total de propiedad de los activos de tecnología

El costo real de poseer recursos de tecnología incluye el costo original de adquirir e instalar el hardware y software, así como los costos administrativos continuos para las

actualizaciones de hardware y software, mantenimiento, soporte técnico, capacitación, e incluso los costos de servicios públicos y bienes raíces para operar y alojar la tecnología. Podemos usar el modelo de **costo total de propiedad (TCO)** para analizar estos costos directos e indirectos para ayudar a las empresas a determinar el costo real de las implementaciones de tecnología específicas. La tabla 5.3 describe los componentes más importantes del TCO que debemos considerar en un análisis de TCO.

Al considerar todos estos componentes del costo, el TCO para una PC podría ser de hasta tres veces el precio de compra original del equipo. Aunque el precio de compra de un dispositivo inalámbrico para un empleado corporativo podría ser de varios cientos de dólares, el TCO para cada dispositivo es mucho mayor, y puede variar entre $1,000 y $3,000, de acuerdo con las estimaciones de varios consultores. Las ganancias en cuanto a productividad y eficiencia al equipar a los empleados con dispositivos de cómputo móviles se deben equilibrar en comparación con el aumento en los costos debido a la integración de estos dispositivos a la infraestructura de TI de la empresa, además del soporte técnico que se puede llegar a proporcionar. Otros componentes del costo son las cuotas por el tiempo inalámbrico, la capacitación de los usuarios finales, el soporte técnico y el software para aplicaciones especiales. Los costos son mayores si los dispositivos móviles ejecutan muchas aplicaciones distintas o necesitan integrarse a sistemas de back-end, como las aplicaciones empresariales.

Los costos de adquisición de hardware y software sólo representan cerca del 20% del TCO, por lo que lo gerentes deben poner mucha atención en los costos administrativos para comprender el costo total del hardware y software de la empresa. Es posible reducir algunos de estos costos administrativos por medio de una mejor labor gerencial. Muchas empresas grandes se quedan con hardware y software redundante e incompatible, debido a que permitieron que sus departamentos y divisiones realizaran sus propias compras de tecnología.

Además de cambiarse a los servicios en la nube, estas empresas podrían reducir su TCO por medio de una mayor centralización y estandarización de sus recursos de hardware y software. Las compañías podrían reducir el tamaño del personal de sistemas de información requerido para dar soporte a su infraestructura, si la empresa minimiza el número de modelos de computadora y piezas de software distintos que se permite usar a los empleados. En una infraestructura centralizada, los sistemas se pueden administrar desde una ubicación central y la solución de problemas se puede realizar desde esa ubicación.

TABLA 5.3 COMPONENTES DEL COSTO EN EL MODELO DE COSTO TOTAL DE PROPIEDAD (TCO)

COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA	COMPONENTES DEL COSTO
Adquisición de hardware	Precio de compra del equipo de hardware de computadora, que comprende computadoras, terminales, almacenamiento e impresoras
Adquisición de software	Compra de licencia o software para cada usuario
Instalación	Costo de instalar computadoras y software
Capacitación	Costo de proveer capacitación a los especialistas en sistemas de información y a los usuarios finales
Soporte	Costo de proveer soporte técnico continuo, departamentos de soporte, etcétera
Mantenimiento	Costo por actualizar el hardware y el software
Infraestructura	Costo por adquirir, mantener y dar soporte a la infraestructura relacionada, como las redes y el equipo especializado (así como las unidades de respaldo de almacenamiento)
Tiempo inactivo	Costo de pérdida de productividad si las fallas de hardware o software provocan que el sistema no esté disponible para el procesamiento y las tareas de los usuarios
Espacio y energía	Costos de bienes raíces y servicios públicos para alojar y proveer de energía a la tecnología

Modelo de fuerzas competitivas para la inversión en infraestructura de TI

La figura 5.13 ilustra un modelo de fuerzas competitivas que puede usar para lidiar con la pregunta sobre qué tanto debe gastar su empresa en infraestructura de TI.

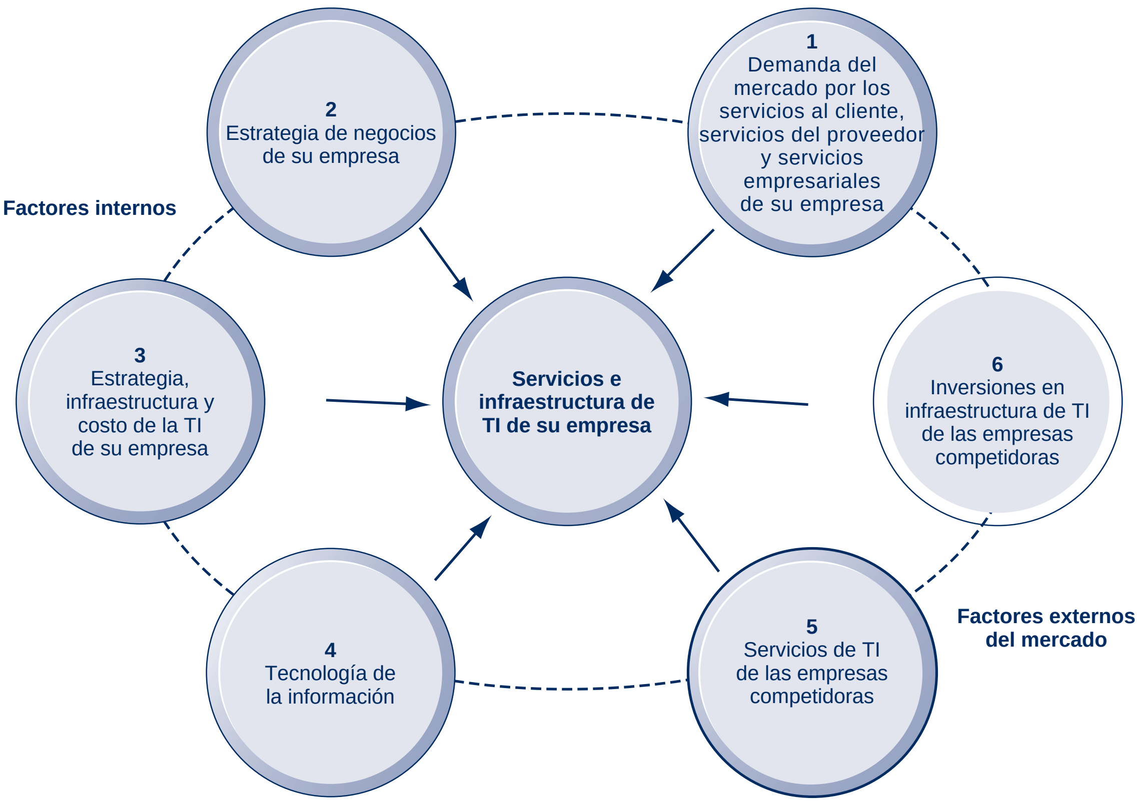
Demanda en el mercado de los servicios de su empresa. Haga un inventario de los servicios que provee en la actualidad a los clientes, proveedores y empleados. Haga una encuesta de cada grupo o cree equipos de enfoque para averiguar si los servicios que ofrece en la actualidad satisfacen las necesidades de cada grupo. Por ejemplo, ¿se quejan los clientes de una respuesta lenta a sus consultas sobre precio y disponibilidad? ¿Se quejan los empleados sobre la dificultad de averiguar la información correcta para sus trabajos? ¿Se quejan los proveedores por las dificultades de descubrir los requerimientos de producción de su empresa?

Estrategia de negocios de su empresa. Analice la estrategia de negocios de su empresa en cinco años y trate de evaluar qué nuevos servicios y capacidades se requerirán para lograr las metas estratégicas.

Estrategia, infraestructura y costo de TI de su empresa. Examine los planes de tecnología de la información de su empresa para los próximos cinco años y evalúe su grado de alineación con los planes de negocios. Determine los costos totales de la infraestructura de TI. Tal vez sea conveniente que realice un análisis de TCO. Si su empresa no tiene estrategia de TI, necesitará idear una que tome en cuenta el plan estratégico de cinco años de su empresa.

Evaluación de la tecnología de la información. ¿Está su empresa detrás de la curva de tecnología o a la vanguardia? Hay que evitar ambas situaciones. Por lo general no es conveniente invertir recursos en tecnologías avanzadas que aún son experimentales, a menudo son costosas, y algunas veces poco confiables. Es conveniente que invierta en

FIGURA 5.13 MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE TI



Hay seis factores que puede utilizar para responder la pregunta: "¿qué tanto debe invertir nuestra empresa en infraestructura de TI?"

tecnologías para las cuales se hayan establecido estándares y los distribuidores de TI compitan en costo, no en diseño, y que haya también varios proveedores. Sin embargo, tampoco es conveniente que deje de invertir en nuevas tecnologías, o permitir que los competidores desarrollen nuevos modelos de negocios y capacidades con base en las nuevas tecnologías.

Servicios de las empresas competidoras. Trate de evaluar los servicios de tecnología que ofrecen los competidores a los clientes, proveedores y empleados. Establezca medidas cuantitativas y cualitativas para compararlas con las de su empresa. Si los niveles de servicio de su empresa quedan cortos, su compañía se encuentra en desventaja competitiva. Busque formas en que su empresa pueda sobresalir en los niveles de servicio.

Inversiones en infraestructura de TI de las empresas competidoras. Mida sus gastos de infraestructura de TI con los de sus competidores. Muchas compañías hacen públicos sus gastos innovadores sobre TI. Si las empresas competidoras tratan de mantener secretos sus gastos en TI, tal vez pueda encontrar información sobre inversiones de TI en los informes anuales del formulario 10-K del SEC que las compañías públicas ofrecen al gobierno federal cuando esos gastos generan un impacto sobre los resultados financieros de una empresa.

No es necesario que su empresa invierta la misma cantidad que sus competidores, o una cantidad mayor. Tal vez haya descubierto formas mucho menos costosas de proveer servicios, y esto puede conducir a una ventaja en el costo. Por el contrario, tal vez su empresa gaste mucho menos que los competidores y esté experimentando el correspondiente mal desempeño, además de perder participación en el mercado.

Resumen

1. *¿Qué es la infraestructura de TI y cuáles son las etapas y los impulsores en la evolución de la infraestructura de TI?*

   La infraestructura de TI constituye los recursos de tecnología compartidos que proveen la plataforma para las aplicaciones de sistemas de información específicas de la empresa. Consta de hardware, software y servicios que se comparten a través de toda la empresa.

   Las cinco etapas en la evolución de la infraestructura de TI son: la era de las mainframe, la era de la computadora personal, la de cliente/servidor, la de la computación empresarial, y la de computación móvil y en la nube. La ley de Moore trata sobre el incremento exponencial en el poder de procesamiento y la reducción en el costo de la tecnología de computadora; además, establece que cada 18 meses se duplica el poder de los microprocesadores y se reduce a la mitad el precio de la computación. La ley del almacenamiento digital masivo trata sobre la reducción exponencial en el costo por almacenar la información; establece que el número de kilobytes de datos que se pueden almacenar en medios magnéticos por $1 se duplica alrededor de cada 15 meses. La ley de Metcalfe muestra que el valor para los participantes en una red aumenta en forma exponencial a medida que ésta recibe más miembros. Además, el componente que controla el aumento explosivo en el uso de las computadoras es el rápido decremento en los costos de la comunicación y el hecho de que cada vez hay más acuerdos en la industria de la tecnología para usar estándares de computación y comunicaciones.

2. *¿Cuáles son los componentes de la infraestructura de TI?*

   Los principales componentes de la infraestructura de TI son: plataformas de hardware de computadora, plataformas de sistema operativo, plataformas de software empresarial, plataformas de redes y telecomunicaciones, software de administración de bases de datos, plataformas de Internet, servicios de consultoría e integradores de sistemas.

3. *¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de hardware de computadora?*

   Cada vez más actividades de cómputo se realizan en una plataforma digital móvil. La informática cuántica es una tecnología emergente que podría impulsar de manera considerable el poder de cómputo a través de la capacidad de estar en más de un estado al mismo tiempo. La consumerización de la TI es el uso de negocios de la tecnología de la información que se originó en el mercado para el consumidor. La virtualización organiza los recursos de computación de modo que su uso no se restringa debido a la configuración física o ubicación geográfica. En la computación en la nube, las empresas y los individuos obtienen poder de cómputo y software como servicios a través de una red, incluyendo Internet, en vez de tener que comprar e instalar el hardware y software en sus pro-

pias computadoras. Un procesador multinúcleo es un microprocesador al que se conectan dos o más núcleos de procesamiento para mejorar su desempeño. La computación verde abarca prácticas y tecnologías para producir, usar y desechar el hardware de tecnología de la información para minimizar el impacto negativo sobre el entorno.

4. *¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de software?*

El software de código abierto se produce y mantiene gracias a una comunidad global de programadores; con frecuencia se puede descargar sin costo. Linux es un poderoso y resistente sistema operativo de código fuente que se puede ejecutar en varias plataformas de hardware, además de que es muy utilizado para operar servidores Web. Java es un lenguaje de programación independiente del sistema operativo y del hardware, que en la actualidad es el principal entorno de programación interactiva para Web. HTML5 hace posible incrustar imágenes, audio y video de manera directa en un documento Web sin programas de complemento. Los servicios Web son componentes de software con acoplamiento débil, basados en estándares Web abiertos que trabajan con cualquier software de aplicación y sistema operativo. También se pueden utilizar como componentes de aplicaciones basadas en Web que enlazan los sistemas de dos organizaciones distintas o sistemas dispares de una sola compañía. Las empresas compran sus nuevas aplicaciones de software a fuentes externas, entre ellos los paquetes de software, mediante la subcontratación del desarrollo de aplicaciones personalizadas con un distribuidor externo (que puede estar en el extranjero), o mediante la renta de servicios de software en línea (SaaS). Los mashup combinan dos servicios de software distintos para crear nuevas aplicaciones y servicios de software. Las app son pequeñas piezas de software que se ejecutan en Internet, en una computadora o en un teléfono móvil, y por lo general se ofrecen a través de Internet.

5. *¿Cuáles son los desafíos de administrar la infraestructura de TI y las soluciones gerenciales?*

Los principales desafíos implican el hecho de lidiar con el cambio en la plataforma, con la infraestructura, la gestión, y la gobernanza de la infraestructura, así como con la realización de inversiones inteligentes en infraestructura. Los lineamientos de solución incluyen: utilizar un modelo de fuerzas competitivas para determinar cuánto invertir en infraestructura de TI y dónde realizar inversiones estratégicas de infraestructura, además de establecer el costo total de propiedad (TCO) de los activos de tecnología de la información. El costo total de poseer los recursos de tecnología no sólo incluye el costo original del hardware y software de computadora, sino también los costos de las actualizaciones de hardware y software, mantenimiento, soporte técnico y capacitación.

Términos clave

Acuerdo de nivel de servicio (SLA), 199
Android, 183
Apps, 200
Arquitectura cliente/servidor multinivel (N-niveles), 174
Arquitectura orientada al servicio (SOA), 196
Clientes, 173
Computación bajo demanda, 190
Computación cliente/servidor, 173
Computación en la nube, 175
Computación verde, 193
Computadoras Tablet, 185
Consumerización de TI, 185
Costo total de propiedad (TCO), 202
Chrome OS, 183
Escalabilidad, 200
Estándares de tecnología, 179
HTML5, 195
Informática cuántica, 188
iOS, 183
Java, 194
Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML), 195
Lenguaje de marcado extensible (XML), 196
Ley de Moore, 175
Linux, 182
Mainframe, 171
Mashup, 199
Minicomputadoras, 173
Multitáctil, 183
Nanotecnología, 176
Navegador Web, 195
Nube híbrida, 193
Nube privada, 190
Nube pública, 190
Outsourcing, 198
Paquete de software, 198
Procesador multinúcleo, 193
Red de área de almacenamiento (SAN), 183
SaaS (Software como un servicio), 199
Servicio de hospedaje Web, 184
Servicios Web, 195
Servidor, 173
Servidor de aplicaciones, 174
Servidor Web, 174
Servidores blade, 182
Sistema operativo, 182
Sistemas heredados, 185
Software de código fuente abierto, 194
Unix, 182
Virtualización, 188
Windows, 174
Windows 8, 183
Wintel PC, 173

Preguntas de repaso

5-1 ¿Qué es la infraestructura de TI y cuáles son las etapas y los impulsores en la evolución de la infraestructura de TI?

- Defina la infraestructura de TI desde una perspectiva de tecnología y una perspectiva de servicios.
- Liste cada una de las eras en la evolución de la infraestructura de Ti y describa sus características distintivas.
- Defina y describa lo siguiente: servidor Web, servidor de aplicación, arquitectura cliente/servidor multinivel.
- Describa la ley de Moore y la ley del almacenamiento digital masivo.
- Describa cómo afectan a la infraestructura de TI la economía de red, la reducción en los costos de comunicación y los estándares de tecnología.

5-2 ¿Cuáles son los componentes de la infraestructura de TI?

- Liste y describa los componentes de la infraestructura de TI que las empresas necesitan administrar.

5-3 ¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de hardware de computadora?

- Describa la plataforma móvil en desarrollo, la consumerización de TI y la computación en la nube.
- Explique cómo se pueden beneficiar las empresas de la virtualización, la computación verde y los procesadores multinúcleo.

5-4 ¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de software?

- Defina y describa los conceptos software de código abierto y Linux; explique además sus beneficios de negocios.
- Defina Java y HTML5; explique también por qué son importantes.
- Defina y describa los servicios Web y el rol que desempeña XML.
- Mencione y describa las tres fuentes externas de software.
- Defina y describa los mashup y las apps de software.

5-5 ¿Cuáles son los desafíos de administrar la infraestructura de TI y las soluciones gerenciales?

- Mencione y describa los desafíos gerenciales impuestos por la infraestructura de TI.
- Explique cómo el uso de un modelo de fuerzas competitivas y el cálculo del TCO de los activos de tecnología ayudan a las empresas a realizar buenas inversiones en infraestructura.

Preguntas para debate

5-6 ¿Por qué el hecho de seleccionar el hardware y software de computadora para la organización es una decisión gerencial importante? ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología se deben tener en cuenta al seleccionar hardware y software de computadora?

5-7 ¿Deben las organizaciones usar proveedores de servicios de software para todas sus necesidades de software? ¿Por qué? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología hay que tener en cuenta al tomar esta decisión?

5-8 ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de la computación en la nube?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica en el desarrollo de soluciones para administrar infraestructuras de TI y realizar outsourcing de TI, mediante el uso de software de hojas electrónicas de cálculo para evaluar sistemas de escritorio alternativos, y usar la investigación Web para generar el presupuesto de una conferencia de ventas.

Problemas de decisión gerencial

5-9 El Centro Médico de la University of Pittsburgh (UPMC) se basa en sus sistemas de información para operar 19 hospitales, una red de sitios médicos adicionales y empresas tanto internacionales como comerciales. La demanda de servidores adicionales y tecnología de almacenamiento aumentaba a razón del 20% anual. El UPMC establecía un servidor separado para cada aplicación, y sus servidores al igual que otras computadoras ejecutaban varios sistemas operativos distintos, entre éstos varias versiones de Unix y Windows. El UPMC tuvo que administrar las tecnologías de muchos distribuidores distintos, como Hewlett-Packard (HP), Sun Microsystems, Microsoft e IBM. Evalúe el impacto de esta situación sobre el desempeño de negocios. ¿Qué factores y decisiones gerenciales se deben tener en cuenta al desarrollar una solución a este problema?

5-10 Qantas Airways, la principal aerolínea de Australia, se enfrenta a presiones relacionadas con los costos debido al aumento en los precios de combustible y a la reducción en los niveles de tráfico global de la aerolínea. Para mantenerse competitiva, la empresa debe encontrar formas de mantener bajos los costos y al mismo tiempo proveer un alto nivel de servicio al cliente. Qantas tenía un centro de datos con 30 años de antigüedad. La gerencia tuvo que decidir entre reemplazar su infraestructura de TI con tecnología más reciente o subcontratar esta labor. ¿Qué factores debe tener en cuenta la gerencia de Qantas al decidir si van o no a subcontratar? Si Qantas decide subcontratar, liste y describa los puntos que se deben tratar en un acuerdo de nivel de servicio.

Mejora de la toma de decisiones: uso de la investigación Web para obtener el presupuesto de una conferencia de ventas

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: investigación de costos de transporte y hospedaje

5-11 La compañía Foremost Composite Materials planea una conferencia de ventas de dos días para el 19 y 20 de octubre, empezando con una recepción la tarde del 18 de octubre. La conferencia consiste en reuniones de todo el día a las que debe asistir toda la fuerza de ventas, que incluye a 120 representantes de ventas con sus 16 gerentes. Cada representante de ventas requiere su propia sala, y la compañía necesita dos salas de reuniones comunes,

una lo bastante grande como para alojar a toda la fuerza de ventas más unos cuantos visitantes (200) y la otra para alojar a la mitad de la fuerza. La gerencia estableció un presupuesto de $175,000 para la renta de las salas de los representantes. A la compañía le gustaría llevar a cabo la conferencia ya sea en Miami o en Marco Island, Florida, en un hotel propiedad de Hilton o Marriot.

Use los sitios Web de Hilton y Marriott para seleccionar un hotel en cualquiera de estas ciudades que permita a la compañía llevar a cabo su conferencia de ventas dentro de su presupuesto y cumplir con sus requisitos. Después localice vuelos que lleguen al mediodía del día anterior a la conferencia. Sus asistentes llegarán desde Los Ángeles (54), San Francisco (32), Seattle (22), Chicago (19) y Pittsburgh (14). Determine los costos de cada boleto de avión desde estas ciudades. Cuando termine, cree un presupuesto para la conferencia. El presupuesto debe incluir el costo de cada boleto de avión, el costo de las habitaciones y $70 diarios por asistente para los alimentos.

Los placeres y las trampas de BYOD

CASO DE ESTUDIO

Casi todas las personas que tienen un smartphone desean poder llevarlo a su trabajo y usarlo. ¿Y por qué no? Los empleados que usan sus propios smartphones permitirían que las empresas disfrutaran de los mismos beneficios de una fuerza de trabajo móvil sin tener que invertir su propio dinero para comprar estos dispositivos. Las empresas más pequeñas pueden volverse móviles sin tener que realizar grandes inversiones en dispositivos y servicios móviles. Un estudio patrocinado por IBM y llevado a cabo por Forrester Consulting descubrió que un programa de BYOD que usaba servicios empresariales móviles de IBM logró un rendimiento de la inversión del 108% y un periodo de recuperación de un mes. El acceso "donde sea/a cualquier hora" a las herramientas de cómputo incrementó la productividad en el lugar de trabajo y el tiempo de trabajo efectivo de los empleados de 45 a 60 minutos por semana. De acuerdo con Gartner Inc., para 2017 el 50% de los patrones requerirán que los empleados provean sus propios dispositivos móviles para el lugar de trabajo. BYOD se está convirtiendo en la "nueva norma".

Pero… un momento. Casi tres de cinco empresas creen que BYOD representa un problema cada vez mayor para sus organizaciones, de acuerdo con una encuesta de 162 empresas realizada por Osterman Research a petición de Dell Inc. Aunque BYOD puede mejorar la satisfacción y productividad laboral de los empleados, también puede provocar varios problemas si no se administra correctamente: el soporte para los dispositivos personales de los usuarios es más difícil que para los dispositivos proporcionados por la empresa; el costo de gestionar los dispositivos móviles puede aumentar, y es más difícil proteger los datos y las redes corporativas. La investigación realizada por el Aberdeen Group descubrió que, en promedio, una empresa con 1,000 dispositivos móviles invierte $170,000 adicionales al año cuando permite el BYOD. Así que no es tan simple.

BYOD requiere que se dedique una parte importante de los recursos de TI corporativos a la administración y mantenimiento de una gran cantidad de dispositivos dentro de la organización. En el pasado, las empresas trataban de limitar el uso empresarial del smartphone a una sola plataforma. Esto facilitaba el proceso de llevar el registro de cada dispositivo y desplegar actualizaciones de software o arreglos, ya que todos los empleados usaban los mismos dispositivos, o al menos el mismo sistema operativo. El smartphone más popular suministrado por los patrones solía ser el BlackBerry de Research in Motion, debido a que se consideraba la plataforma móvil "más segura" disponible. (Los dispositivos móviles BlackBerry acceden al correo electrónico y los datos corporativos mediante un software y una plataforma de red propietarios, controlados por la empresa y protegidos del exterior.)

En la actualidad, el panorama digital móvil es mucho más complicado, con una variedad de dispositivos y sistemas operativos en el mercado que no tienen herramientas bien desarrolladas para la administración y la seguridad. Android acapara más del 79% del mercado mundial de smartphones, pero es más difícil de usar para el trabajo corporativo que los dispositivos móviles de Apple que usan el sistema operativo iOS. Este sistema se considera cerrado y se ejecuta solo en un número limitado de dispositivos móviles Apple distintos. Por el contrario, la fragmentación de Android hace que sea más difícil y costoso de administrar para los departamentos de TI corporativos. Al mes de julio de 2013 había por lo menos 11,868 dispositivos distintos basados en Android, disponibles entre más de 1,700 marcas distintas, de acuerdo con un informe de OpenSignal, que se encarga de investigar las redes y dispositivos inalámbricos. La enorme participación de Android en el mercado del consumidor atrae a muchos hackers. También es vulnerable debido a que tiene una arquitectura de código abierto y se distribuye en varias versiones.

Si se permite a los empleados trabajar con más de un tipo de dispositivo móvil y sistema operativo, las empresas necesitan una forma efectiva de llevar el registro de todos los dispositivos que usan sus empleados. Para acceder a la información de la empresa, las redes de ésta deben estar configuradas para recibir conexiones de ese dispositivo. Cuando los empleados realizan ajustes en su teléfono personal, como cambiar de compañía telefónica, su número telefónico o comprar un nuevo dispositivo móvil, las empresas tendrán que asegurar de una manera rápida y flexible que sus empleados aún puedan seguir siendo productivos. Las empresas necesitan un sistema de administración de inventario eficiente que lleve el registro de los dispositivos que usan los empleados, dónde se encuentra cada dispositivo, si se está usando o no y con qué software está equipado. Para las empresas que no están preparadas, llevar el registro de quién accede a cuáles datos podría ser una pesadilla.

Con la gran variedad de teléfonos y sistemas operativos disponibles, puede ser difícil proveer un soporte técnico adecuado para cada empleado. Cuando los empleados no puedan acceder a los datos críticos o se enfrenten a otros problemas con sus dispositivos móviles, necesitarán ayuda del departamento de sistemas de información. Las empresas que dependen de las computadoras de escritorio buscan que la mayor parte de sus computadoras tengan las mismas especificaciones y los mismos sistemas operativos,

para facilitar en gran medida el soporte técnico. La movilidad presenta una nueva capa de variedad y complejidad al soporte técnico que las empresas necesitan estar preparadas para manejar.

Hay cuestiones importantes en cuanto a la seguridad de la información de la empresa a la que se accede con dispositivos móviles. Si un dispositivo es robado o puesto en peligro, las empresas necesitan formas de asegurar que la información delicada o confidencial no esté disponible para cualquiera. La movilidad pone los activos y los datos en un mayor riesgo que si sólo estuvieran dentro de las paredes y en las máquinas de la empresa. A menudo las empresas usan tecnologías que les permiten borrar datos de los dispositivos en forma remota, o encriptar los datos de modo que si alguien roba los dispositivos, no pueda usarlos. En el capítulo 8 encontrará un análisis detallado de las cuestiones de seguridad móvil.

Jeanette Horan, CIO de IBM, cree que BYOD puede provocar tantos problemas como los que resuelve. BYOD no ayudó a IBM a ahorrar dinero; más bien creó nuevos desafíos para el departamento de TI debido a que los dispositivos de los empleados están llenos de software que IBM no controla. Esta empresa provee dispositivos BlackBerry seguros para alrededor de 40,000 de sus 400,000 empleados y permite que 80,000 empleados más usen sus propios smartphone o tablet para acceder a las redes de IBM.

El departamento de TI de IBM descubrió que no podía saber qué apps y servicios usaban los empleados en sus dispositivos personales y los mismos empleados estaban "felizmente inconscientes" de los riesgos de seguridad impuestos por las apps populares. IBM optó por prohibir el uso de servicios populares como el cyberlocker Dropbox basado en la nube, por temor a que los empleados colocaran información confidencial de IBM en sus cuentas personales de Dropbox, que reenviaran el correo electrónico interno a los servicios de correo Web públicos, o que usaran sus smartphone como puntos de acceso Wi-Fi. De acuerdo con la investigación por parte de la International Data Company (IDC), el 20% de los empleados corporativos que usan servicios personales de almacenamiento en la nube admitieron usarlos para guardar datos de la empresa, por lo que esto se está convirtiendo en un problema grave.

IBM no permitirá que un empleado acceda a sus redes corporativas con su dispositivo personal a menos que esté protegido. El departamento de TI configura el dispositivo de modo que su memoria pueda borrarse de manera remota si se pierde o lo roban. El grupo de Ti también desactiva los programas de transferencia de archivos públicos como iCloud de Apple; en vez de ello, los empleados usan una versión alojada por IBM, conocida como MyMobileHub. Incluso IBM desactiva Siri, la asistente personal activada por voz, en los dispositivos iPhone de los empleados debido a que las consultas habladas se envían a los servidores de Apple.

El dispositivo de cada empleado se trata de manera distinta, dependiendo del modelo y de las responsabilidades laborales de quien lo usa. Algunas personas sólo pueden recibir correo electrónico de IBM, calendarios y contactos en sus dispositivos portátiles, mientras otras pueden acceder a aplicaciones y archivos de IBM internos (vea el capítulo 8). IBM equipa los dispositivos móviles de la segunda categoría de empleados con software adicional, como programas que encriptan la información a medida que viaja hacia y desde las redes corporativas.

Una empresa que logró implementar BYOD exitosamente es Intel Corporation, el gigante de los semiconductores. Cerca del 70% de los 39,000 dispositivos registrados en su red son personales. Intel buscó un enfoque positivo en cuanto a BYOD, tratando de encontrar formas de hacer que funcionara en vez de resaltar sus desventajas. Diane Bryant, que entonces era CIO de Intel, no quería depender de un solo distribuidor o dispositivo móvil.

Intel forjó una estrategia BYOD y creó un acuerdo de nivel de servicio para usuarios finales en el que se aclaró que los usuarios finales usaban BYOD voluntariamente, en vez de que Intel los obligara. La empresa desarrolló distintas políticas, reglas y límites de acceso para cada tipo de dispositivo-smartphone, tablet o laptop, e implementó varios niveles de control. Intel mantiene una lista de dispositivos aprobados. Si un dispositivo no cumple con sus requerimientos, se bloquea de la red. El programa BYOD de Intel ofrece ahora 40 aplicaciones propietarias, incluyendo herramientas de viaje para ayudar a programar un vuelo y encontrar salones de conferencias. La empresa tiene una "app store" interna y usa varios software y herramientas de seguridad, incluyendo un software de gestión de dispositivos móviles (MDM) y de gestión de apps móviles (MAM).

El objetivo de Intel para BYOD no es ahorrar dinero sino hacer que los empleados sean más felices y productivos. A los empleados les gusta el hecho de poder usar su propio dispositivo y apps junto con las apps especializadas de Intel. En promedio, los trabajadores de Intel reportan que al llevar sus propios dispositivos ahorran cerca de 57 minutos al día, lo cual representa 5 millones de horas al año en toda la empresa.

Canadian Tire decidió no permitir BYOD de ninguna forma y abasteció a sus 3,000 empleados corporativos con nuevos smartphone BlackBerry Q10 y Z10. (Canadian Tire es una de las empresas más grandes de Canadá, con una tienda de e-commerce en línea y 1,200 tiendas minoristas que venden artículos automotrices, deportivos, de ocio, productos para el hogar y ropa; puntos de venta de petróleo y servicios financieros.) La empresa sentía que, para sus fines, el modelo "lleva tu propio dispositivo" no tenía la suficiente seguridad. A Eugene Roman, director de tecnología (CTO) de Canadian Tire, le preocupa que un correo electrónico pueda enviar un virus a la infraestructura central de la empresa. Al día de hoy, la gerencia de

Canadian Tire piensa que BYOD es interesante pero aún no está listo para las principales aplicaciones de negocios de la empresa.

Para implementar dispositivos móviles con éxito, las empresas tienen que examinar con cuidado sus procesos de negocios y determinar si la movilidad tiene o no sentido para ellas. No todas las empresas se pueden beneficiar de la movilidad en el mismo nivel. Sin una idea clara de cómo pueden adaptarse con exactitud los dispositivos móviles a los planes a largo plazo de una empresa, las compañías terminarán desperdiciando su dinero en dispositivos y programas innecesarios.

Fuentes: Dennis McCafferty, "Surprising Facts About Mobility and BYOD", *Baseline*, 29 de enero de 2014; Beatrice Piquer-Durand, "BYOD and BYOA: Dangers and Complications", *Techradar Pro*, 24 de marzo de 2014; Tam Harbert, "Android Invades the Enterprise, Computerworld BYOD Consumerization of IT", noviembre 2013; Forrester Consulting, "The Total Economic Impact of IBM Managed Mobility for BYOD", mayo de 2013; Fred Donovan, "The Growing BYOD Problem", *FierceMobileIT*, 13 de febrero de 2013; Brian Bergstein, "IBM Faces the Perils of 'Bring Your Own Device'", *MIT Technology Review*, 21 de mayo de 2013, y Matt Hamblen, "Canadian Tire forgoes BYOD, Issues BlackBerries to Workers", *Computerworld*, 20 de mayo de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

5-12 ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de permitir que los empleados usen sus smartphones personales para el trabajo?

5-13 ¿Qué factores de administración, organización y tecnología hay que tener en cuenta al decidir si se va a permitir que los empleados usen sus smartphones personales para el trabajo?

5-14 Compare las experiencias con BYOD de IBM e Intel. ¿Por qué BYOD en Intel funcionó tan bien?

5-15 Permitir que los empleados usen sus propios smartphones para el trabajo ahorrará dinero a la empresa. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?

Referencias del capítulo 5

Andersson, Henrik, James Kaplan y Brent Smolinski. "Capturing Value from IT Infrastructure Innovation". *McKinsey Quarterly* (octubre de 2012).

Babcock, Charles. "Cloud's Thorniest Question: Does It Pay Off?" *Information Week* (4 de junio de 2012).

Benlian, Alexander, Marios Koufaris y Thomas Hess. "Service Quality in Software-as-a-Service: Developing the SaaS-Qual Measure and Examining Its Role in Usage Continuance". *Journal of Management Information Systems*, 28, núm. 3 (invierno de 2012).

Carr, Nicholas. *The Big Switch*. Nueva York: Norton (2008).

Clark, Don. "Intel Unveils Tiny Quark Chips for Wearable Devices", *Wall Street Journal* (10 de septiembre de 2013).

Choi, Jae, Derek L. Nazareth y Hemant K. Jain. "Implementing Service-Oriented Architecture in Organizations". *Journal of Management Information Systems*, 26, núm. 4 (primavera de 2010).

David, Julie Smith, David Schuff y Robert St. Louis. "Managing Your IT Total Cost of Ownership". *Communications of the ACM*, 45, núm. 1 (enero de 2002).

EMarketer. "Smartphone Users Worldwide Will Total 1.75 Billion in 2014" (enero 16 de 2014).

Evangelista, Michelle. "The Total Impact of IBM Managed Mobility for BYOD". IBM (2013).

Fitzgerald, Brian. "The Transformation of Open Source Software". *MIS Quarterly*, 30, núm. 3 (septiembre de 2006).

Gartner, Inc. "Gartner Says Worldwide IT Spending on Pace to Reach $3.8 Trillion in 2014" (enero 6 de 2014).

Gartner, Inc. "Gartner Says Worldwide Traditional PC, Tablet, Ultramobile and Mobile Phone Shipments to Grow 4.2 Percent in 2014" (7 de julio de 2014).

Grossman, Lev. "Quantum Leap". *Time* (17 de febrero de 2014).

Hagel III, John y John Seeley Brown. "Your Next IT Strategy". *Harvard Business Review* (octubre de 2001).

Hamilton, David. "Enterprise Cloud IT Spending to Grow 20% in 2014, Reaching $174.2B: IHS Research". The Whir.com (19 de febrero de 2014).

Hamilton, David. "Smartphone Users Worldwide Will Total 1.75 Billion in 2014". TheWhir.com (19 de febrero de 2014).

Hardy Quentin. "The Era of Cloud Computing". *New York Times* (11 de junio de 2014).

"Internet Users". Internetlivestats.com (1 de abril de 2014).

Kanaracus, Chris. "Global IT Spending Outlook 'Better but Subpar' for 2014, Forrester Says". *CIO* (2 de enero de 2014).

Kauffman, Robert J. y Julianna Tsai. "The Unified Procurement Strategy for Enterprise Software: A Test of the 'Move to the Middle' Hypothesis". *Journal of Management Information Systems*, 26, núm. 2 (otoño de 2009).

King, John. "Centralized vs. Decentralized Computing: Organizational Considerations and Management Options". *Encuestas de cómputo* (octubre de 1984).

Lyman, Peter y Hal R. Varian. "How Much Information 2003?" University of California at Berkeley, School of Information Management and Systems (2003).

McAfee, Andrew. "What Every Ceo Needs to Know about the Cloud". *Harvard Business Review* (noviembre de 2011).

McCafferty, Dennis. "Eight Interesting Facts About Java". *CIO Insight* (16 de junio de 2014).

Mell, Peter y Tim Grance. "The NIST Definition of Cloud Computing". Versión 15. NIST (17 de octubre de 2009).

Moore, Gordon. "Cramming More Components Onto Integrated Circuits". *Electronics*, 38, núm. 8 (19 de abril de 1965).

Mueller, Benjamin, Goetz Viering, Christine Legner y Gerold Riempp. "Understanding the Economic Potential of Service-Oriented Architecture". *Journal of Management Information Systems*, 26, núm. 4 (primavera de 2010).

Schuff, David y Robert St. Louis. "Centralization vs. Decentralization of Application Software". *Communications of the ACM*, 44, núm. 6 (junio de 2001).

Stango, Victor. "The Economics of Standards Wars". *Review of Network Economics*, 3, núm. 1 (marzo de 2004).

Susarla, Anjana, Anitesh Barua y Andrew B. Whinston. "A Transaction Cost Perspective of the 'Software as a Service' Business Model". *Journal of Management Information Systems*, 26, núm. 2 (otoño de 2009).

Taft, Darryl K. "Application Development: Java Death Debunked: 10 Reasons Why It's Still Hot". *eWeek* (22 de febrero de 2012).

Torode, Christine, Linda Tucci y Karen Goulart. "Managing the Next-Generation Data Center". *Modern Infrastructure CIO Edition* (enero de 2013).

Weill, Peter y Marianne Broadbent. *Leveraging the New Infrastructure*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press (1998).

Weitzel, Tim. *Economics of Standards in Information Networks*. Springer (2004).

Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información

CAPÍTULO 6

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno tradicional de archivos?
2. ¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS relacional?
3. ¿Cuáles son las principales herramientas y tecnologías para acceder a la información de las bases de datos y mejorar tanto el desempeño de negocios como la toma de decisiones?
4. ¿Por qué la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de los datos son esenciales para administrar los recursos de datos de la empresa?

CASOS DEL CAPÍTULO

Una mejor administración de los datos ayuda a que Toronto Globe and Mail llegue a sus clientes

Impulso de la gestión de flotillas de ARI mediante análisis en tiempo real

American Water mantiene el flujo de los datos

¿Acaso Big Data trae consigo grandes recompensas?

CASOS EN VIDEO

Dubuque usa la computación en la nube y sensores para crear una ciudad más inteligente

Almacenes de datos en REI: comprender al cliente

Inteligencia de negocios y bases de datos empresariales de Maruti Suzuki

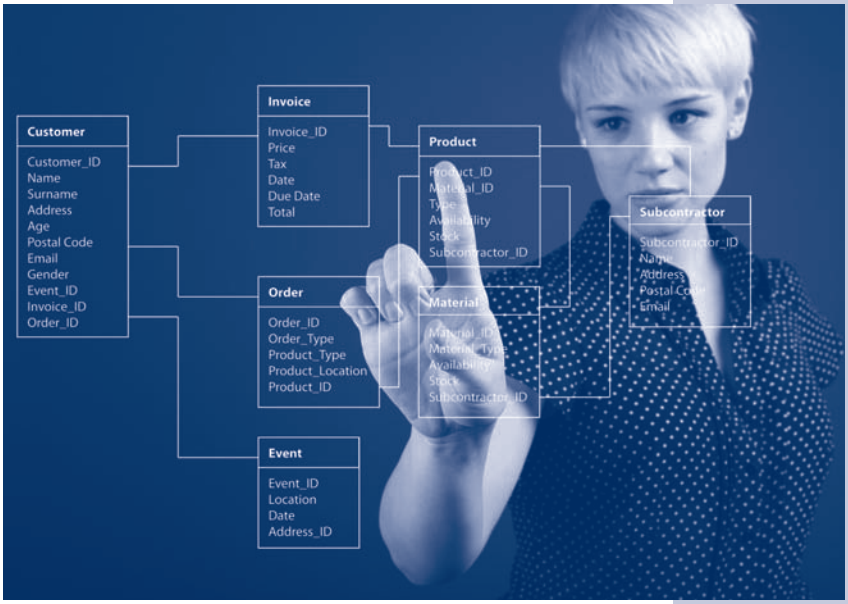
UNA MEJOR ADMINISTRACIÓN DE LOS DATOS AYUDA A QUE TORONTO GLOBE AND MAIL LLEGUE A SUS CLIENTES

¿Alguna vez ha recibido una nueva oferta de suscripción de un periódico o revista a la que ya está suscrito? Además de ser una molestia, enviar una oferta superflua a los clientes incrementa los costos de marketing. Entonces ¿por qué ocurre esto? La respuesta probable es debido a la mala administración de los datos. Es muy posible que el periódico no haya podido relacionar su lista de suscriptores existentes, a la cual mantiene en un lugar, con otro archivo que contenga su lista de prospectos de marketing.

The Globe and Mail, ubicado en Toronto, Canadá, era una de esas publicaciones que tenían estos problemas. Con un tiraje ininterrumpido durante 167 años, es el periódico más grande de Canadá, con una base de lectores acumulada de seis días de casi 3.3 millones. El periódico contaba con un programa de marketing bastante ambicioso, en el que veía como prospecto a cada uno de los hogares canadienses que no estaban ya inscritos. Pero había tenido problemas para alojar y gestionar los datos sobre estos prospectos.

Para operar un periódico importante se requiere administrar enormes cantidades de datos, incluyendo los datos de circulación, los de ingresos por publicidad, los datos de prospectos de marketing y los que "no deben contactarse", además de los datos de logística y entregas. Agregue a esto los datos requeridos para operar una empresa, como los datos financieros y de recursos humanos.

Durante muchos años The Globe and Mail alojó gran parte de sus datos en un sistema mainframe donde no era fácil usar y analizar los datos. Si los usuarios necesitaban información tenían que extraer los datos de la computadora mainframe y llevarlos a una de varias bases de datos locales para analizarlos, como las que se mantenían en Microsoft Access, Foxbase Pro y Microsoft Excel. Esta práctica generó numerosas concentraciones de datos que se mantenían en bases de datos aisladas para fines específicos, pero no había un repositorio central en el que se pudiera tener acceso a los datos más actualizados



© Semisatch/Shutterstock

desde un solo lugar. Con los datos esparcidos en tantos sistemas distintos en toda la empresa, era muy difícil contrastar los suscriptores con los prospectos a la hora de desarrollar la lista de correo para una campaña de marketing. También estaban las cuestiones de seguridad: The Globe and Mail recolecta y almacena la información de pago de los clientes; alojar estos datos confidenciales en varios lugares hace aún más difícil el poder asegurar que se implementen los controles de seguridad de datos correctos.

En 2002 el periódico comenzó a lidiar con estos problemas al implementar un sistema empresarial SAP con un almacén de datos SAP NetWeaver BW, el cual contendría todos los datos de la empresa provenientes de sus diversos orígenes de datos en una sola ubicación donde los usuarios de negocios pudieran acceder a ellos y analizarlos de una manera fácil.

Los primeros datos que ocuparon el almacén de datos fueron los de ventas por publicidad, que son una de las principales fuentes de ingresos. En 2007 The Globe and Mail agregó datos de circulación al almacén, incluyendo los detalles sobre los datos de entrega como el tiempo restante en la suscripción de un cliente y los datos sobre prospectos de marketing de fuentes independientes. También se agregaron al almacén los datos sobre los prospectos.

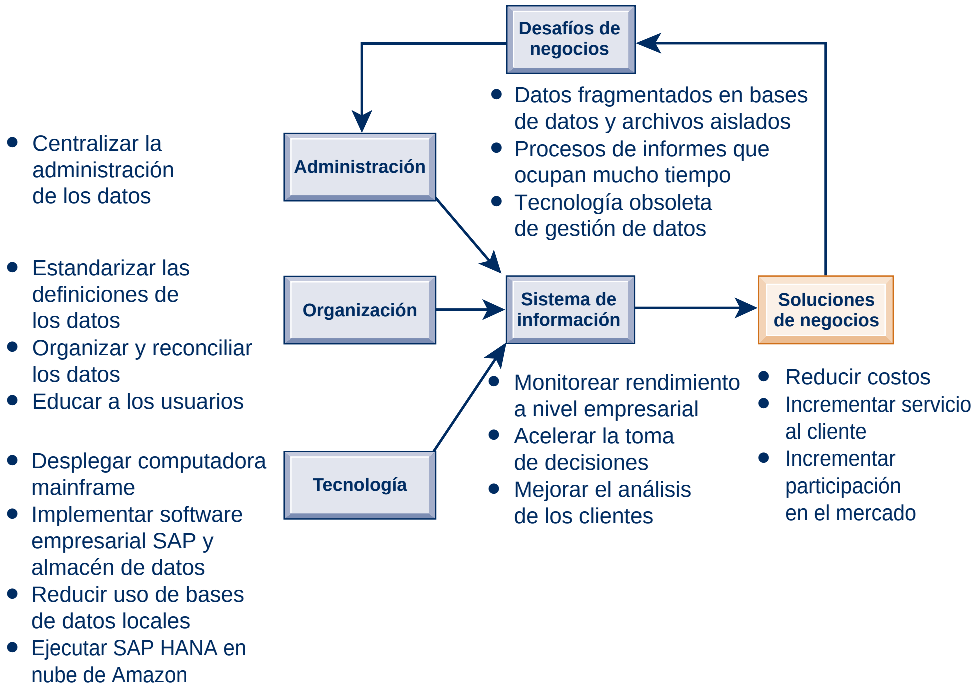
Con todos estos datos en un solo lugar, el periódico puede relacionar fácilmente los datos de los prospectos y de los clientes para no dirigirse a los clientes existentes con promociones de suscripción. También puede asociar los datos con los que "no deben contactarse" y los datos sobre el área de entregas para determinar si es posible entregar o no un periódico, o si hay que dirigirse a un cliente con una promoción de suscripción digital.

A pesar de los beneficios obvios del nuevo almacén de datos, no todos los usuarios de negocios de The Globe and Mail se incorporaron de inmediato. Las personas que solían extraer los datos del sistema mainframe y manipularlos en sus propias bases de datos o archivos siguieron haciendo lo mismo después de que el almacén de datos entró en operación. No entendían el concepto de un almacén de datos ni la necesidad de trabajar en torno a la gestión de datos a nivel empresarial. La gerencia de The Globe and Mail decidió atacar este nuevo problema educando a sus usuarios, en especial a los profesionales de marketing, con el valor de tener todos los datos de la organización en un almacén de datos y las herramientas disponibles para acceder a estos datos y analizarlos.

Las nuevas capacidades de análisis de datos de The Globe and Mail produjeron ahorros gracias a las eficiencias y los procesos modernizados que pagaron la inversión en un año. Las campañas de marketing que anteriormente tardaban dos semanas en completarse ahora sólo requieren un día. El periódico puede determinar sus tasas de saturación en cierta área para guiar sus planes de marketing. Y hay menos quejas de los suscriptores y suscriptores potenciales en cuanto a que se les contacte innecesariamente.

Para capitalizar aún más en cuanto a la gestión y el análisis de los datos, The Globe and Mail recurrió a la nube. Una meta de negocios clave para la empresa era reforzar el contenido en línea e incrementar la base de suscriptores digitales del periódico. The Globe and Mail dedicó más recursos al contenido en línea digital, con distintas tarifas de suscripción para los clientes que sólo accedían a través de Internet y para los clientes que recibían el periódico impreso. Para cortejar de manera agresiva a los suscriptores digitales, The Globe and Mail tenía que extraer sus datos sobre el flujo de clics que registraban las acciones del usuario en Web, para enfocarse en los potenciales suscriptores digitales con base no sólo en sus intereses específicos, sino también en sus intereses en un día en particular. El volumen de datos era demasiado grande como para que lo pudiera manejar la base de datos convencional Oracle de la empresa. La solución era usar el software de computación "en memoria" (in-memory) SAP HANA ONE y ejecutarlo en la plataforma de computación en la nube de Amazon Web Services, que acelera el análisis de datos y el procesamiento al almacenar los datos en la memoria principal de la computadora (RAM) en vez de hacerlo en dispositivos de almacenamiento externos. Esta solución en la nube permite a The Globe and Mail pagar sólo por las capacidades que usa cada hora.

Fuentes: www.theglobeandmail.com, visitado el 1 de marzo de 2014; "The Globe and Mail Uses SAP HANA in the Cloud to row Its Digital Audience", *SAP Insider Profiles*, 1 de abril de 2013, y David Hannon, "Spread the News", *SAP Insider Profiles*, octubre-diciembre de 2012.



La experiencia de The Globe and Mail ilustra la importancia de la administración de datos. El rendimiento de negocios depende de lo que una empresa puede o no hacer con sus datos. The Globe and Mail era una empresa grande y próspera, pero tanto la eficiencia operacional como la toma de decisiones de la gerencia se veían obstaculizadas por los datos fragmentados almacenados en varios sistemas a los que era difícil tener acceso. La forma en que las empresas almacenan, organizan y administran sus datos tiene un enorme impacto en la eficacia organizacional.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención hacia los puntos importantes generados por este caso y por este capítulo. Los usuarios de negocios de The Globe and Mail mantenían sus propias bases de datos locales porque era muy difícil acceder a los datos de la empresa en el sistema mainframe tradicional del periódico. Las campañas de marketing tardaron más de lo necesario porque los datos requeridos tardaban mucho tiempo en ensamblarse. La solución fue consolidar los datos organizacionales en un almacén de datos de toda la empresa que proporcionara una sola fuente de datos para informes y análisis. El periódico tuvo que reorganizar sus datos en un formato estándar a nivel empresarial, establecer reglas, responsabilidades y procedimientos para acceder a los datos y usarlos, proporcionar herramientas para que los datos fueran accesibles y que los usuarios los utilizaran en consultas e informes, y educar a sus usuarios en cuanto a los beneficios del almacén.

El almacén de datos impulsó la eficiencia al facilitar la localización de los datos del Globe y el ensamble de los mismos para generar informes. El almacén de datos integró los datos de la empresa, de todas sus fuentes dispares hacia una sola base de datos exhaustiva que podía consultarse directamente. Se reconciliaron los datos para evitar errores, como contactar a los suscriptores existentes con ofertas de suscripción. La solución mejoró el servicio al cliente y al mismo tiempo redujo los costos. The Globe and Mail incrementó su capacidad de analizar con rapidez enormes cantidades de datos mediante el uso de SAP HANA que se ejecuta en el servicio en la nube de Amazon.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿cuál fue el impacto de negocios de los problemas de administración de datos de The Globe and Mail? ¿Qué trabajo tuvo que realizar tanto el personal de negocios como el técnico para asegurarse de que el almacén de datos produjera los resultados previstos por la gerencia?

6.1 ¿CUÁLES SON LOS PROBLEMAS DE ADMINISTRAR LOS RECURSOS DE DATOS EN UN ENTORNO TRADICIONAL DE ARCHIVOS?

Un sistema eficaz de información proporciona a los usuarios información precisa, oportuna y relevante. La información precisa está libre de errores. La información es oportuna cuando está disponible para los encargados de tomar decisiones en el momento en que la necesitan. Asimismo, es relevante cuando es útil y apropiada tanto para los tipos de trabajo como para las decisiones que la requieren.

Tal vez le sorprenda saber que muchas empresas no tienen información oportuna, precisa o relevante debido a que los datos en sus sistemas de información han estado mal organizados y se les ha dado un mantenimiento inapropiado. Esta es la razón por la que la administración de los datos es tan esencial. Para comprender el problema, veamos cómo los sistemas de información organizan los datos en archivos de computadora, junto con los métodos tradicionales de administración de archivos.

TÉRMINOS Y CONCEPTOS DE ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS

Un sistema computacional organiza los datos en una jerarquía que empieza con bits y bytes, y progresa hasta llegar a los campos, registros, archivos y bases de datos (vea la figura 6.1). Un **bit** representa la unidad más pequeña de datos que una computadora puede manejar. Un grupo de bits, denominado **byte**, representa a un solo carácter, que puede ser una letra, un número u otro símbolo. Un agrupamiento de caracteres en una palabra, un conjunto de palabras o un número completo (como el nombre o la edad de una persona) se denomina **campo**. Un grupo de campos relacionados, como el nombre del estudiante, el curso que va a tomar, la fecha y la calificación, representan un **registro**; un grupo de registros del mismo tipo se denomina **archivo**.

Por ejemplo, los registros de la figura 6.1 podrían constituir un archivo de cursos de estudiantes. Un grupo de archivos relacionados constituye una base de datos. El archivo de cursos de estudiantes que se ilustra en la figura 6.1 se podría agrupar con los archivos sobre los historiales personales de los estudiantes y sus antecedentes financieros, para crear una base de datos de estudiantes.

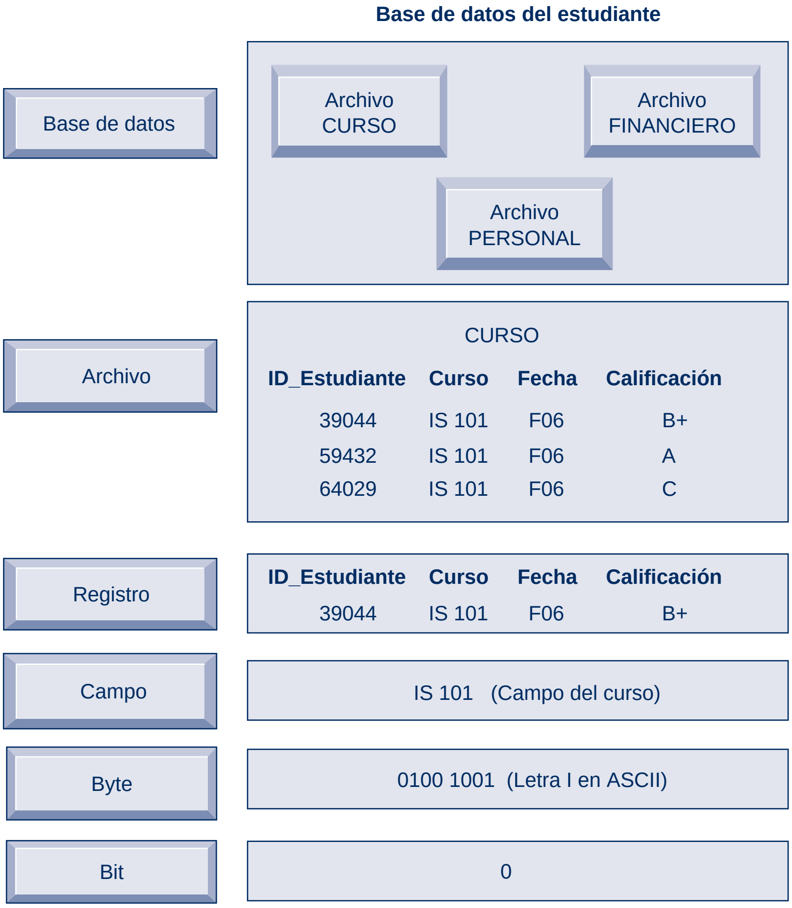
Un registro describe a una entidad. Una **entidad** es una persona, lugar, cosa o suceso sobre el cual almacenamos y mantenemos información. Cada característica o cualidad que describe a una entidad específica se denomina **atributo**. Por ejemplo, ID_Estudiante, Curso, Fecha y Calificaciones, son atributos de la entidad CURSO. Los valores específicos que pueden tener estos atributos se encuentran en los campos del registro que describe a la entidad CURSO.

PROBLEMAS CON EL ENTORNO TRADICIONAL DE ARCHIVOS

En la mayoría de las organizaciones los sistemas tendían a crecer de manera independiente sin un plan a nivel de toda la compañía. Contabilidad, finanzas, manufactura, recursos humanos, ventas y marketing desarrollaban sus propios sistemas y archivos de datos. La figura 6.2 ilustra la metodología normal para el procesamiento de la información.

Desde luego, cada aplicación requería sus propios archivos y su programa de cómputo para funcionar. Por ejemplo, el área funcional de recursos humanos podría tener un archivo maestro de personal, uno de nómina, uno de seguros médicos, uno de pensiones, uno de listas de correos, etc., hasta que hubiera decenas, tal vez cientos, de archivos y programas. En la compañía como un todo, este proceso condujo a varios archivos maestros creados, mantenidos y operados por divisiones o departamentos separados. A medida que este proceso avanza durante 5 o 10 años, la organización se satura con

FIGURA 6.1 LA JERARQUÍA DE DATOS



Un sistema computacional organiza los datos en una jerarquía, la cual empieza con el bit, que representa 0 o 1. Los bits se pueden agrupar para formar un byte que representa un carácter, número o símbolo. Los bytes se pueden agrupar para formar un campo, y los campos relacionados para constituir un registro. Los registros relacionados se pueden reunir para crear un archivo, y los archivos relacionados se pueden organizar en una base de datos.

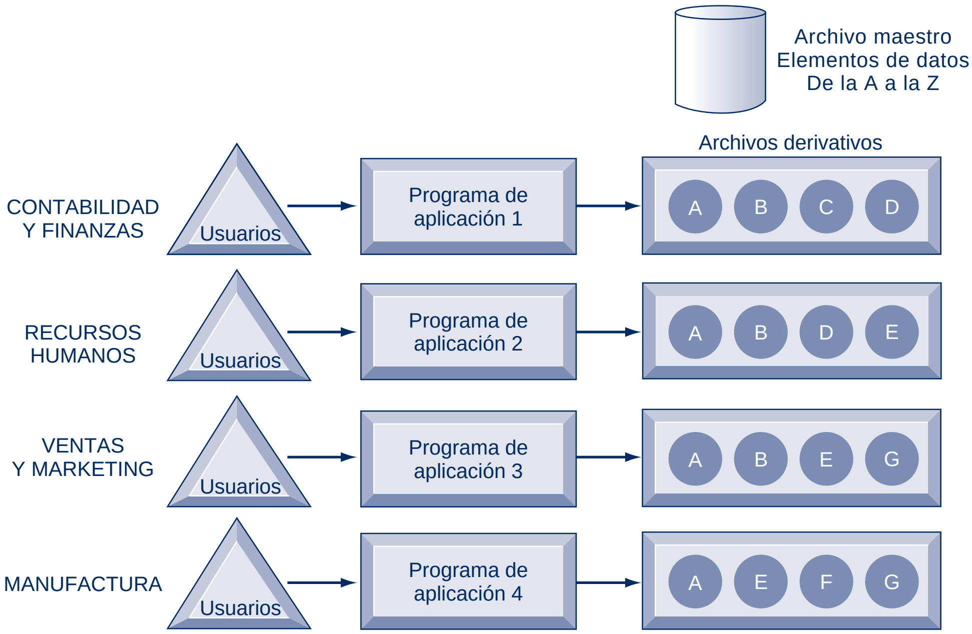
cientos de programas y aplicaciones que son muy difíciles de mantener y administrar. Los problemas resultantes son la redundancia e inconsistencia de los datos, la dependencia de programa-datos, la inflexibilidad, la seguridad defectuosa de los datos, y la incapacidad de compartir datos entre aplicaciones.

Redundancia e inconsistencia de los datos

La **redundancia de los datos** es la presencia de datos duplicados en varios archivos, de modo que los mismos datos se almacenan en más de un lugar o ubicación. La redundancia ocurre cuando distintos grupos en una organización recolectan por separado la misma pieza de datos y la almacenan de manera independiente unos de otros. La redundancia desperdicia recursos de almacenamiento y también conduce a la **inconsistencia de los datos**, donde el mismo atributo puede tener distintos valores. Por ejemplo, en las instancias de la entidad CURSO que se ilustran en la figura 6.1, la Fecha puede estar actualizada en algunos sistemas pero no en otros. El mismo atributo, ID_Estudiante, también puede tener nombres diferentes en los distintos sistemas en toda la organización. Por ejemplo, algunos sistemas podrían usar ID_Estudiante y otros ID.

Asimismo, se podría generar una confusión adicional al utilizar distintos sistemas de codificación para representar los valores de un atributo. Por ejemplo, los sistemas de

FIGURA 6.2 PROCESAMIENTO TRADICIONAL DE ARCHIVOS



El uso de una metodología tradicional para el procesamiento de archivos impulsa a cada área funcional en una corporación a desarrollar aplicaciones especializadas. Cada aplicación requiere un archivo de datos único que probablemente sea un subconjunto del archivo maestro. Estos subconjuntos producen redundancia e inconsistencia en los datos, inflexibilidad en el procesamiento y desperdicio de los recursos de almacenamiento.

ventas, inventario y manufactura de un vendedor minorista de ropa, podrían usar distintos códigos para representar el tamaño de las prendas. Un sistema podría representar el tamaño como "extra grande", mientras que otro podría usar el código "XL" para el mismo fin. La confusión resultante dificultaría a las compañías el proceso de crear sistemas de administración de relaciones con el cliente, de administración de la cadena de suministro o sistemas empresariales que integren datos provenientes de distintas fuentes.

Dependencia programa-datos

La **dependencia programa-datos** se refiere al acoplamiento de los datos almacenados en archivos y los programas específicos requeridos para actualizar y dar mantenimiento a esos archivos, de tal forma que los cambios en los programas requieran cambios en los datos. Todo programa de computadora tradicional tiene que describir la ubicación y naturaleza de los datos con que trabaja. En un entorno de archivos tradicional, cualquier cambio en un programa de software podría requerir un cambio en los datos a los que accede ese programa. Tal vez un programa se modifique de un código postal de cinco dígitos a nueve. Si el archivo de datos original se cambiara para usar códigos postales de nueve dígitos en vez de cinco, entonces otros programas que requirieran el código postal de cinco dígitos ya no funcionarían apropiadamente. La implementación apropiada de dichos cambios podría costar millones de dólares.

Falta de flexibilidad

Un sistema tradicional de archivos puede entregar informes programados de rutina después de extensos esfuerzos de programación, pero no puede entregar informes *ad hoc* ni responder de manera oportuna a los requerimientos de información no anticipados. La información requerida por las solicitudes ad hoc está en alguna parte del

sistema, pero tal vez sea demasiado costoso recuperarla. Quizá varios programadores tengan que trabajar durante semanas para reunir los elementos de datos requeridos en un nuevo archivo.

Seguridad defectuosa

Como hay poco control o poca administración de los datos, el acceso a la información, así como su diseminación, pueden estar fuera de control. La gerencia tal vez no tenga forma de saber quién está accediendo a los datos de la organización, o incluso modificándolos.

Falta de compartición y disponibilidad de los datos

Como las piezas de información en archivos distintos y diferentes partes de la organización no se pueden relacionar entre sí, es casi imposible compartir o acceder a la información de una manera oportuna. La información no puede fluir con libertad entre distintas áreas funcionales o partes de la organización. Si los usuarios encuentran valores desiguales de la misma pieza de información en dos sistemas diferentes, tal vez no quieran usar estos sistemas debido a que no pueden confiar en la precisión de sus datos.

6.2 ¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS relacional?

La tecnología de las bases de datos resuelve muchos de los problemas de la organización de los archivos tradicionales. Una definición más rigurosa de una **base de datos** es la de un conjunto de datos organizados para dar servicio de manera eficiente a muchas aplicaciones al centralizar los datos y controlar los que son redundantes. En vez de guardar los datos en archivos separados para cada aplicación, se almacenan de modo que los usuarios crean que están en una sola ubicación. Una sola base de datos da servicio a varias aplicaciones. Por ejemplo, en vez de que una corporación almacene los datos de los empleados en sistemas de información y archivos separados para personal, nómina y beneficios, podría crear una sola base de datos común de recursos humanos.

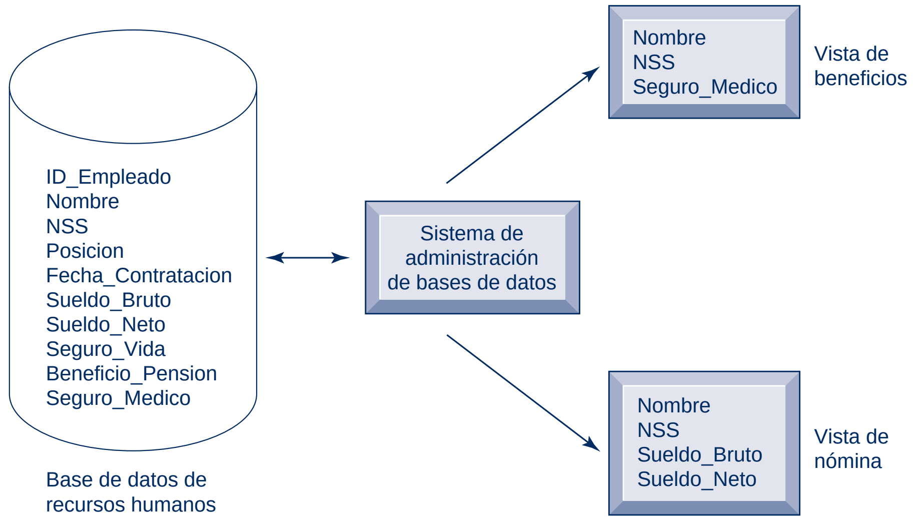
SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Un **sistema de administración de bases de datos (DBMS)** es software que permite a una organización centralizar los datos, administrarlos en forma eficiente y proveer acceso a los datos almacenados mediante programas de aplicación. El DBMS actúa como una interfaz entre los programas de aplicación y los archivos de datos físicos. Cuando el programa de aplicación solicita un elemento de datos, por ejemplo el sueldo bruto, el DBMS lo busca en la base de datos y lo presenta al programa de aplicación. Si utilizara archivos de datos tradicionales, el programador tendría que especificar el tamaño y formato de cada elemento de datos utilizado en el programa y después decir a la computadora dónde están ubicados.

El DBMS libera al programador o al usuario final de la tarea de entender dónde y cómo están almacenados realmente los datos al separar las vistas lógica y física de los datos. La *vista lógica* presenta los datos según los perciben los usuarios finales o los especialistas de negocios, en tanto que la *vista física* muestra la verdadera forma en que están organizados y estructurados los datos en los medios de almacenamiento físicos.

El software de administración de bases de datos se encarga de que la base de datos física esté disponible para las diferentes vistas lógicas requeridas por los usuarios. Por ejemplo, para la base de datos de recursos humanos que se ilustra en la figura 6.3, un especialista de negocios podría requerir una vista que conste del nombre del empleado,

FIGURA 6.3 BASE DE DATOS DE RECURSOS HUMANOS CON VARIAS VISTAS



Una sola base de datos de recursos humanos provee muchas vistas distintas de los datos, dependiendo de los requerimientos de información del usuario. Aquí se ilustran dos posibles vistas, una de interés para un especialista de beneficios y otra de interés para un miembro del departamento de nómina de la compañía.

número de seguro social y cobertura del seguro médico. Un miembro de un departamento de nómina podría necesitar datos como el nombre del empleado, el número de seguro social, el sueldo bruto y neto. Los datos para todas estas vistas se almacenan en una sola base de datos, donde la organización puede administrarlos con más facilidad.

Cómo resuelve un DBMS los problemas del entorno de archivos tradicional

Un DBMS reduce la redundancia e inconsistencia de los datos al minimizar los archivos aislados en los que se repiten los mismos datos. Tal vez el DBMS no logre que la organización elimine del todo la redundancia de datos, pero puede ayudar a controlarla. Aun cuando si la organización mantiene algunos datos redundantes, el uso de un DBMS elimina la inconsistencia de los datos debido a que puede ayudar a la organización a asegurar que cada ocurrencia de datos redundantes tenga los mismos valores. El DBMS desacopla los programas y los datos, con lo cual los datos se pueden independizar. La descripción de los datos que usa el programa no tiene que especificarse con detalle cada vez que se escribe un programa diferente. El acceso y la disponibilidad de la información serán mayores, a la vez que se reducirán los costos de desarrollo y mantenimiento de los programas debido a que los usuarios y programadores pueden realizar consultas *ad hoc* de la información en la base de datos para muchas aplicaciones simples sin tener que escribir programas complicados. El DBMS permite que la organización administre de manera central los datos, su uso y su seguridad. Es más fácil compartir datos en toda la organización debido a que los datos se presentan a los usuarios en una sola ubicación, en vez de fragmentarlos en muchos sistemas y archivos distintos.

DBMS relacional

Los DBMS contemporáneos utilizan distintos modelos de bases de datos para llevar el registro de las entidades, atributos y relaciones. El tipo más popular de sistemas DBMS en la actualidad para las PC, así como para computadoras más grandes y mainframes, es el **DBMS relacional**. Las bases de datos relacionales representan los datos como tablas bidimensionales (llamadas relaciones), a las cuales se puede hacer referencia como si fueran archivos. Cada tabla contiene datos sobre una entidad y sus atributos. Microsoft Access es un DBMS relacional para sistemas de escritorio, mientras que DB2,

Oracle Database y Microsoft SQL Server son DBMS relacionales para las grandes mainframes y las computadoras de rango medio. MySQL es un popular DBMS de código fuente abierto.

Veamos ahora cómo organiza una base de datos relacional la información sobre proveedores y piezas (vea la figura 6.4). La base de datos tiene una tabla separada para la entidad PROVEEDOR y una para la entidad PIEZA. Cada tabla consiste en una cuadrícula de columnas y filas de datos. Cada elemento individual de datos para cada entidad se almacena como un campo separado, y cada campo representa un atributo para esa entidad. Los campos en una base de datos relacionales también se llaman columnas. Para la entidad PROVEEDOR, el número de identificación de proveedor, nombre, calle, ciudad, estado y código postal se almacenan como campos separados dentro de la tabla PROVEEDOR y cada campo representa un atributo para la entidad PROVEEDOR.

La información real sobre un solo proveedor que reside en una tabla se denomina fila. Por lo general, las filas se conocen como registros, o en términos muy técnicos, como **tuplas**. Los datos para la entidad PIEZA tienen su propia tabla separada.

El campo para Nombre_Proveedor en la tabla PROVEEDOR identifica cada registro en forma única, de modo que ese registro se pueda recuperar, actualizar u ordenar, y se denomina **campo clave**. Cada tabla en una base de datos relacional tiene un campo que se designa como su **clave primaria**. Este campo clave es el identificador único para toda

FIGURA 6.4 TABLAS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

PROVEEDOR — **Columnas (atributos, campos)**

Numero_Proveedor	Nombre_Proveedor	Calle_Proveedor	Ciudad_Proveedor	Estado_Proveedor	CP_Proveedor
8259	CBM Inc.	74 5th Avenue	Dayton	OH	45220
8261	B. R. Molds	1277 Gandolly Street	Cleveland	OH	49345
8263	Jackson Composites	8233 Micklin Street	Lexington	KY	56723
8444	Bryant Corporation	4315 Mill Drive	Rochester	NY	11344

Campo clave (clave primaria) — **Filas (registros, tuplas)**

PIEZA

Numero_Pieza	Nombre_Pieza	Precio_Unitario	Numero_Proveedor
137	Cerrojo de puerta	22.00	8259
145	Espejo lateral	12.00	8444
150	Moldura de puerta	6.00	8263
152	Seguro de puerta	31.00	8259
155	Compresor	54.00	8261
178	Manija de puerta	10.00	8259

Clave primaria — **Clave foránea**

Una base de datos relacional organiza los datos en forma de tablas bidimensionales. Aquí se ilustran las tablas para las entidades PROVEEDOR y PIEZA, las cuales muestran cómo representan a cada entidad y sus atributos. Numero_Proveedor es una clave primaria para la tabla PROVEEDOR y una clave foránea para la tabla PIEZA.

la información en cualquier fila de la tabla y su clave primaria no puede estar duplicada. Numero_Proveedor es la clave primaria para la tabla PROVEEDOR y Numero_Pieza es la clave primaria para la tabla PIEZA. Observe que Numero_Proveedor aparece tanto en la tabla PROVEEDOR como en la tabla PIEZA. En la tabla PROVEEDOR, Numero_Proveedor es la clave primaria. Cuando el campo Numero_Proveedor aparece en la tabla PIEZA se denomina **clave foránea**, la cual es, en esencia, un campo de búsqueda para averiguar datos sobre el proveedor de una pieza específica.

Operaciones de un DBMS relacional

Las tablas de bases de datos relacionales se pueden combinar fácilmente para ofrecer los datos requeridos por los usuarios, siempre y cuando dos tablas compartan un elemento de datos común. Suponga que queremos encontrar en esta base de datos los nombres de los proveedores que nos puedan suministrar el número de pieza 137 o el 150. Necesitaríamos información de dos tablas: la tabla PROVEEDOR y la tabla PIEZA. Observe que estos dos archivos tienen un elemento de datos compartido: Numero_Proveedor.

En una base de datos relacional se utilizan tres operaciones básicas, como se muestra en la figura 6.5, para desarrollar conjuntos útiles de datos: seleccionar, unir y proyectar. La operación *seleccionar* crea un subconjunto que consiste en todos los registros del archivo que cumplan con criterios establecidos. En otras palabras, la selección crea un subconjunto de filas que cumplen con ciertos criterios. En nuestro ejemplo, queremos seleccionar registros (filas) de la tabla PIEZA en la que el Numero_Pieza sea igual a 137 o 150. La operación *unir* combina tablas relacionales para proveer al usuario con más información de la que está disponible en las tablas individuales. En nuestro ejemplo, queremos unir la tabla PIEZA, que ya está recortada (sólo se presentarán las piezas 137 o 150), con la tabla PROVEEDOR en una sola tabla nueva.

La operación *proyectar* crea un subconjunto que consiste en columnas en una tabla, con lo cual el usuario puede crear nuevas tablas que contengan solamente la información requerida. En nuestro ejemplo queremos extraer de la nueva tabla sólo las siguientes columnas: Numero_Pieza, Nombre_Pieza, Numero_Proveedor y Nombre_Proveedor.

Bases de datos no relacionales y bases de datos en la nube

Durante más de 30 años, la tecnología de bases de datos relacionales ha sido el estándar de oro. La computación en la nube, los volúmenes de datos sin precedentes, las enormes cargas de trabajo para los servicios Web y la necesidad de almacenar nuevos tipos de datos requieren alternativas de bases de datos con respecto al modelo relacional tradicional de organizar los datos en forma de tablas, columnas y filas. Las empresas están recurriendo a las tecnologías de bases de datos no relacionales "*NoSQL*" para este fin. Los **sistemas de administración de bases de datos no relacionales** usan un modelo de datos más flexible y están diseñados para manejar grandes conjuntos de datos entre varias máquinas distribuidas, además de que pueden escalar fácilmente para aumentar o reducir su tamaño. Son útiles para acelerar las consultas simples contra grandes volúmenes de datos estructurados y no estructurados, ya sea en Web, social media, gráficos y demás formas de datos difíciles de analizar con herramientas tradicionales basadas en SQL.

Existen varios tipos distintos de bases de datos NoSQL, cada una con sus propias características técnicas y comportamiento. La base de datos NoSQL de Oracle es un ejemplo, al igual que SimpleDB de Amazon, uno de los servicios Web que se ejecutan en la nube. SimpleDB provee una interfaz de servicios Web sencilla para crear y almacenar varios conjuntos de datos, consultar datos con facilidad y devolverlos. No hay necesidad de predefinir una estructura de bases de datos formal o de cambiar esa definición si después se agregan nuevos datos. Por ejemplo, MetLife decidió emplear la base de datos NoSQL MongoDB de código abierto para integrar con rapidez los datos dispares y ofrecer una vista consolidada del cliente. La base de datos de MetLife reúne los datos de más de 70 sistemas administrativos separados, sistemas de reclamos y demás fuentes de datos, incluyendo los datos semiestructurados y no estructurados, como las imágenes de los registros de salud y certificados de defunción. La base de datos NoSQL es capaz de ingerir información

FIGURA 6.5 LAS TRES OPERACIONES BÁSICAS DE UN DBMS RELACIONAL

PIEZA

Numero_Pieza	Nombre_Pieza	Precio_Unitario	Numero_Proveedor
137	Cerrojo de puerta	22.00	8259
145	Espejo lateral	12.00	8444
150	Moldura de puerta	6.00	8263
152	Seguro de puerta	31.00	8259
155	Compresor	54.00	8261
178	Manija de puerta	10.00	8259

Seleccionar Numero_Pieza = 137 o 150

PROVEEDOR

Numero_Proveedor	Nombre_Proveedor	Calle_Proveedor	Ciudad_Proveedor	Estado_Proveedor	CP_Proveedor
8259	CBM Inc.	74 5th Avenue	Dayton	OH	45220
8261	B. R. Molds	1277 Gandolly Street	Cleveland	OH	49345
8263	Jackson Components	8233 Micklin Street	Lexington	KY	56723
8444	Bryant Corporation	4315 Mill Drive	Rochester	NY	11344

Unir por Numero_Proveedor

Numero_Pieza	Nombre_Pieza	Numero_Proveedor	Nombre_Proveedor
137	Cerrojo de puerta	8259	CBM Inc.
150	Moldura de puerta	8263	Jackson Components

Proyectar columnas seleccionadas

Las operaciones seleccionar, unir y proyectar, permiten combinar datos de dos tablas distintas y mostrar solamente los atributos seleccionados.

estructurada, semiestructurada y no estructurada sin requerir una asignación de bases de datos tediosa, costosa y que consuma mucho tiempo (Henschen, 2013).

Amazon y otros distribuidores de computación en la nube también proporcionan servicios de bases de datos relacionales. Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) ofrece MySQL, SQL Server u Oracle Database como motores de bases de datos. Los precios se basan en el uso. Oracle tiene su propio servicio en la nube de bases de datos, al usar su base de datos Oracle relacional, y Microsoft AQL Azure es un servicio de bases de datos relacionales basado en la nube que utiliza el DBMS SQL Server de Microsoft. Los servicios de administración de datos basados en la nube tienen un atractivo especial para las empresas jóvenes enfocadas en Web o los negocios de tamaño pequeño a mediano que buscan capacidades de bases de datos a un precio más bajo que el de los productos de bases de datos de uso interno.

Además de los servicios de administración de datos basados en nubes públicas, las empresas tienen ahora la opción de usar bases de datos en nubes privadas. Por ejemplo, Sabre Holdings, el proveedor más grande del mundo de software como un servicio (SaaS) para la industria de la aviación, tiene una nube de bases de datos privada que soporta más de 100 proyectos y 700 usuarios. Una base de datos consolidada que abarca una reserva de servidores estandarizados que ejecutan Oracle Database provee servicios de bases de datos para varias aplicaciones.

CAPACIDADES DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Un DBMS incluye capacidades y herramientas para organizar, administrar y acceder a los datos en la base de datos. Las más importantes son: su lenguaje de definición de datos, el diccionario de datos y el lenguaje de manipulación de datos.

Los DBMS tienen una capacidad de **definición de datos** para especificar la estructura del contenido de la base de datos. Podría usarse para crear tablas de bases de datos y definir las características de los campos en cada tabla. Esta información sobre la base de datos se puede documentar en un **diccionario de datos**, el cual es un archivo automatizado o manual que almacena las definiciones de los elementos de datos y sus características.

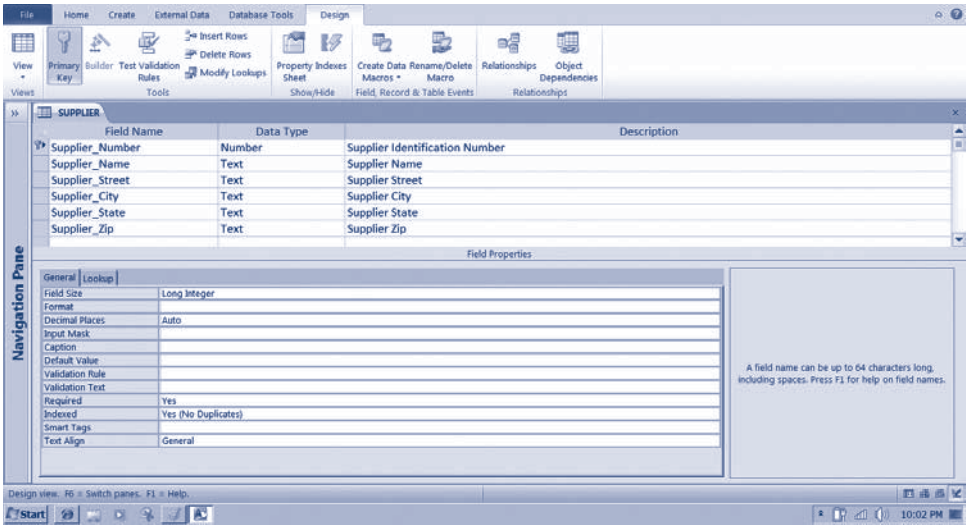
Microsoft Access cuenta con una herramienta rudimentaria de diccionario de datos, la cual muestra información sobre el nombre, la descripción, el tamaño, tipo, formato y otras propiedades de cada campo en una tabla (vea la figura 6.6). Los diccionarios de datos para las grandes bases de datos corporativas pueden capturar información adicional, como el uso, la propiedad (quién es el responsable en la organización de dar mantenimiento a la información), autorización, seguridad y los individuos, funciones de negocios, programas e informes que utilizan cada elemento de datos.

Consultas e informes

Un DBMS contiene herramientas para acceder y manipular la información en las bases de datos. La mayoría de los DBMS tienen un lenguaje especializado llamado **lenguaje de manipulación de datos** el cual se utiliza para agregar, modificar, eliminar y recuperar los datos en la base de datos. Este lenguaje contiene comandos que permiten a los usuarios finales y a los especialistas de programación extraer los datos de la base para satisfacer las solicitudes de información y desarrollar aplicaciones. El lenguaje de manipulación de datos más prominente en la actualidad es el **Lenguaje de consulta estructurado**, o **SQL**. La figura 6.7 ilustra la consulta de SQL que produciría la nueva tabla resultante en la figura 6.5. En las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo podrá averiguar más acerca de cómo realizar consultas de SQL.

Los usuarios de DBMS para computadoras grandes y de rango medio, como DB2, Oracle o SQL Server, pueden emplear SQL para recuperar la información que necesitan de la base de datos. Microsoft Access también utiliza SQL, sólo que provee su propio conjunto de herramientas amigables para que el usuario realice consultas en las bases de datos y para organizar la información de las bases de datos en reportes con una mejor presentación.

FIGURA 6.6 CARACTERÍSTICAS DEL DICCIONARIO DE DATOS DE ACCESS



Microsoft Access cuenta con una herramienta rudimentaria de diccionario de datos, la cual muestra información sobre el tamaño, formato y otras características de cada campo en una base de datos. Aquí se muestra la información que se mantiene en la tabla PROVEEDOR. El pequeño icono a la izquierda de Numero_Proveedor indica que es un campo clave.

En Microsoft Access encontrará herramientas que permiten a los usuarios crear consultas al identificar las tablas y campos que desean junto con los resultados, para después seleccionar las filas de la base de datos que cumplan con ciertos criterios específicos. A su vez, estas acciones se traducen en comandos de SQL. La figura 6.8 ilustra cómo se construiría la misma consulta que la de SQL para seleccionar piezas y proveedores, pero ahora mediante las herramientas para crear consultas de Microsoft.

Microsoft Access y otros sistemas DBMS tienen herramientas para generación de informes, de modo que se puedan mostrar los datos de interés en un formato más estructurado y elegante que el de las consultas. Crystal Reports es un popular generador de informes para los DBMS corporativos extensos, aunque también se puede utilizar con Access, el cual, igualmente, cuenta con herramientas para desarrollar aplicaciones de sistemas de escritorio. Ambos incluyen herramientas para crear pantallas de captura de datos, generar informes y desarrollar la lógica de procesamiento de transacciones.

DISEÑO DE BASES DE DATOS

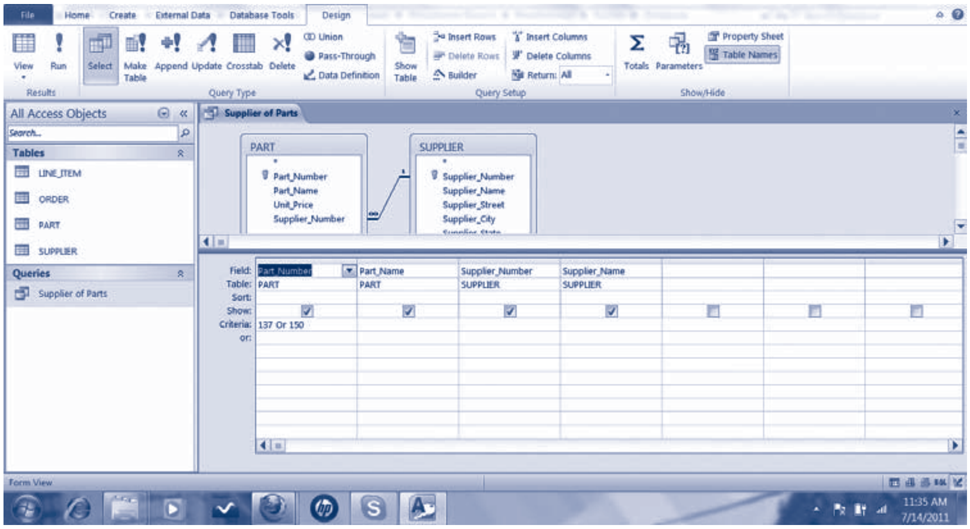
Para crear una base de datos hay que entender las relaciones entre la información, el tipo de datos que se mantendrán en la base, cómo se utilizarán y la forma en que la organización tendrá que cambiar para administrarlos desde una perspectiva a nivel

FIGURA 6.7 EJEMPLO DE UNA CONSULTA SQL

```
SELECT PIEZA.Numero_Pieza, PIEZA.Nombre_Pieza, PROVEEDOR.Numero_Proveedor,
PROVEEDOR.Nombre_Proveedor
FROM PIEZA, PROVEEDOR
WHERE PIEZA.Numero_Proveedor = PROVEEDOR.Numero_Proveedor AND
Numero_Pieza = 137 OR Numero_Pieza = 150;
```

Aquí se ilustran las instrucciones de SQL para una consulta que selecciona los proveedores de las piezas 137 o 150. Se produce una lista con los mismos resultados que en la figura 6.5.

FIGURA 6.8 UNA CONSULTA EN ACCESS



Aquí se ilustra cómo se construiría la consulta de la figura 6.7 usando las herramientas de Microsoft Access para crear consultas. Muestra las tablas, los campos y los criterios de selección utilizados para la consulta.

de toda la compañía. La base de datos requiere tanto un diseño conceptual como uno físico. El diseño conceptual o lógico de la base de datos es un modelo abstracto de la base de datos desde una perspectiva de negocios, en tanto que el diseño físico muestra la verdadera disposición de la base de datos en los dispositivos de almacenamiento de acceso directo.

Diagramas de normalización y de entidad-relación

El diseño de bases de datos conceptual describe la forma en que se deben agrupar los elementos de datos en la base. El proceso de diseño identifica las relaciones entre los elementos de datos y la manera más eficiente de agruparlos en conjunto para satisfacer los requerimientos de información de la empresa. Este proceso también identifica a los elementos de datos redundantes y las agrupaciones de elementos de datos requeridas para ciertos programas de aplicaciones específicos. Los grupos de datos se organizan, refinan y optimizan hasta que emerge una vista lógica general de las relaciones entre todos los datos en la base de datos.

Para usar un modelo de base de datos relacional en forma eficaz, hay que optimizar los agrupamientos complejos de datos para minimizar los elementos de datos redundantes y las incómodas relaciones de varios a varios. Al proceso de crear estructuras de datos pequeñas y estables pero a la vez flexibles y adaptivas a partir de grupos complejos de datos se le denomina **normalización**. Las figuras 6.9 y 6.10 ilustran este proceso.

En la empresa específica que se modela aquí, un pedido puede tener más de una pieza, pero cada una sólo es proporcionada por un proveedor. Si creamos una relación

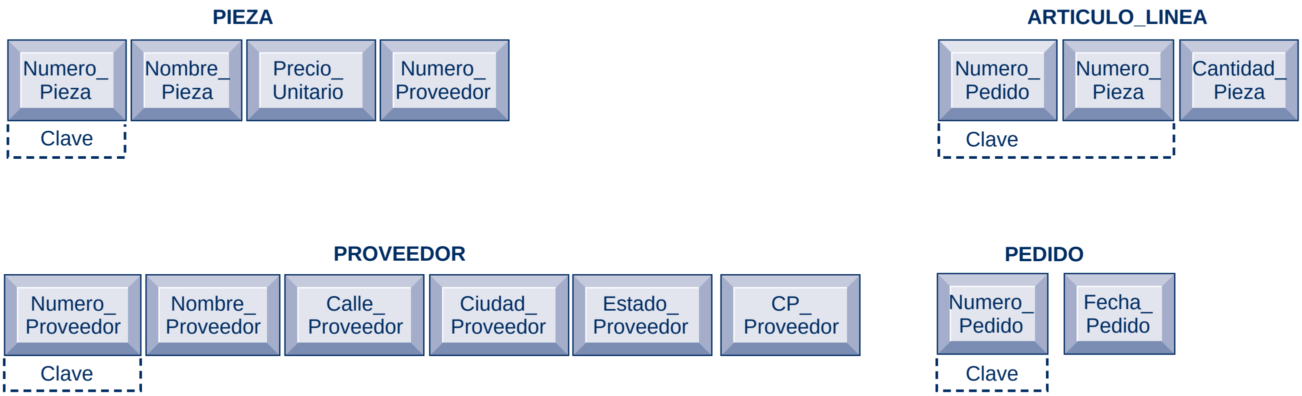
FIGURA 6.9 RELACIÓN SIN NORMALIZAR PARA PEDIDO

PEDIDO (antes de la normalización)

Numero_ Pedido	Fecha_ Pedido	Numero_ Pieza	Nombre_ Pieza	Precio_ Unitario	Cantidad_ Pieza	Numero_ Proveedor	Nombre_ Proveedor	Calle_ Proveedor	Ciudad_ Proveedor	Estado_ Proveedor	CP_ Proveedor

Una relación sin normalizar contiene grupos repetitivos. Por ejemplo, puede haber muchas piezas y proveedores para cada pedido. Sólo hay una correspondencia de uno a uno entre Numero_Pedido y Fecha_Pedido.

FIGURA 6.10 TABLAS NORMALIZADAS CREADAS A PARTIR DE PEDIDO



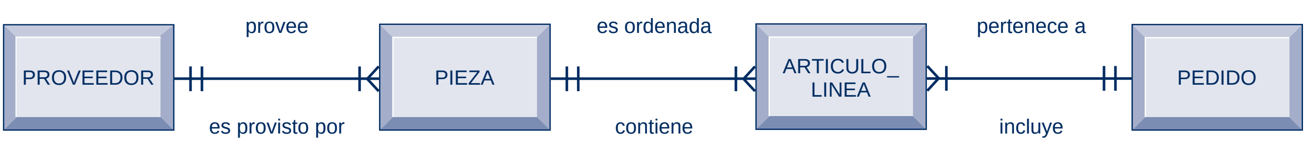
Después de la normalización, la relación original PEDIDO se ha dividido en cuatro relaciones más pequeñas. La relación PEDIDO se queda con sólo dos atributos y la relación ARTICULO_LINEA tiene una clave combinada, o concatenada, que consiste en Numero_pedido y Numero_Pieza.

llamada PEDIDO con todos los campos que se incluyen aquí, tendríamos que repetir el nombre y la dirección del proveedor para cada pieza del pedido, aun cuando éste sea de piezas de un solo proveedor. Esta relación contiene lo que se denomina grupos de datos repetitivos, ya que puede haber muchas piezas en un solo pedido para un proveedor dado. Una manera más eficiente de ordenar los datos es dividir PEDIDO en relaciones más pequeñas, cada una de las cuales describe a una sola entidad. Si avanzamos paso a paso y normalizamos la relación PEDIDO, obtendremos las relaciones que se ilustran en la figura 6.10. Para averiguar más sobre la normalización, los diagramas entidad-relación y el diseño de bases de datos, consulte las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo.

Los sistemas de bases de datos relacionales tratan de cumplir reglas de **integridad referencial** para asegurar que las relaciones entre las tablas acopladas permanezcan consistentes. Cuando una tabla tiene una clave foránea que apunta a otra no es posible agregar un registro a la tabla con la clave foránea a menos que haya uno correspondiente en la tabla vinculada. En la base de datos que examinamos antes en el capítulo, la clave foránea Numero_Proveedor vincula la tabla PIEZA con la tabla PROVEEDOR. No podemos agregar un nuevo registro a la tabla PIEZA para una pieza con el Numero_Proveedor 8266 a menos que haya un registro correspondiente en la tabla PROVEEDOR para el Numero_Proveedor 8266. También debemos eliminar el registro correspondiente en la tabla PIEZA si quitamos el registro en la tabla PROVEEDOR para el Numero_Proveedor 8266. Es decir, ¡no debemos tener piezas de proveedores que no existen!

Los diseñadores de bases de datos documentan su modelo de datos con un **diagrama entidad-relación**, el cual se ilustra en la figura 6.11. Este diagrama muestra la relación entre las entidades PROVEEDOR, PIEZA, ARTICULO_LINEA y PEDIDO. Los cuadros representan las entidades, y las líneas que conectan los cuadros, las relaciones.

FIGURA 6.11 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN



El diagrama muestra las relaciones entre las entidades PROVEEDOR, PIEZA, ARTICULO_LINEA y PEDIDO que se podrían usar para modelar la base de datos de la figura 6.10.

Una línea que conecta dos entidades que termina en dos marcas cortas designa una relación de uno a uno. Una línea que conecta dos entidades y termina con una pata de cuervo y una marca corta encima de ella indica una relación de uno a varios. La figura 6.11 muestra que un PEDIDO puede contener varios ARTICULO_LINEA. (Es posible ordenar una PIEZA muchas veces y que aparezca otras tantas como artículo de línea en un solo pedido.) Cada PIEZA solo puede tener un PROVEEDOR, pero muchos elementos PIEZA pueden ser proporcionados por el mismo PROVEEDOR.

No podemos enfatizarlo lo suficiente: si el modelo de datos de la empresa no es el correcto, el sistema no podrá dar buen servicio a la empresa. Los sistemas de la compañía no serán tan efectivos como podrían serlo debido a que tendrán que trabajar con datos que tal vez sean imprecisos, incompletos o difíciles de recuperar. Comprender los datos de la organización y la forma en que se deben representar en una base de datos es tal vez la lección más importante que usted puede aprender de este curso.

Por ejemplo, Famous Footwear, una cadena de zapaterías con más de 800 sucursales en 49 estados, no pudo lograr su objetivo de tener "el estilo correcto de zapato en la tienda apropiada para venderse al precio adecuado", ya que su base de datos no estaba correctamente diseñada para ajustar con rapidez el inventario de las tiendas. La compañía tenía una base de datos relacional Oracle operando en una computadora de medio rango, pero el objetivo primordial para el que se diseñó la base de datos era producir informes estándar para la gerencia, en vez de reaccionar a los cambios en el mercado. La gerencia no pudo obtener datos precisos sobre artículos específicos en el inventario en cada una de sus tiendas. Para solucionar este problema, la compañía tuvo que crear una nueva base de datos en la que se pudieran organizar mejor los datos de las ventas y del inventario para realizar análisis y administrar el inventario.

6.3 ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA ACCEDER A LA INFORMACIÓN DE LAS BASES DE DATOS Y MEJORAR TANTO EL DESEMPEÑO DE NEGOCIOS COMO LA TOMA DE DECISIONES?

Las empresas utilizan sus bases de datos para llevar el registro de las transacciones básicas, como pagar a los proveedores, procesar pedidos, llevar el registro de los clientes y pagar a los empleados. Pero también se necesitan bases de datos para proveer información que ayude a la compañía a operar sus negocios con más eficiencia, y ayudar a los gerentes y empleados a tomar mejores decisiones. Si una compañía desea saber cuál producto es el más popular o quién es su cliente más rentable, la respuesta radica en los datos.

EL DESAFÍO DE BIG DATA

La mayoría de los datos recolectados por las organizaciones solían ser los datos de transacciones que podían caber fácilmente en filas y columnas de sistemas de administración de bases de datos relacionales. Ahora, somos testigos de una explosión de datos provenientes del tráfico Web, mensajes de correo electrónico y contenido de medios sociales (tweets, mensajes de estado), así como los datos generados por máquinas de los sensores (utilizados en medidores inteligentes, sensores de fabricación y medidores eléctricos) o de sistemas de e-commerce. Estos datos pueden ser estructurados o no estructurados y, por ende, tal vez no sean adecuados para productos de bases de datos relacionales que organicen los datos en forma de columnas y filas. Ahora usamos el término **big data** para describir estos conjuntos de datos con volúmenes tan grandes que están más allá de la capacidad de un DBMS común para capturar, almacenar y analizar.

Big Data no se refiere a una cantidad específica, sino por lo general a los datos en el rango de los petabytes y exabytes; es decir, de miles de millones a billones de registros,

todos de orígenes distintos. Los Big Data se producen en cantidades mucho mayores y con mucha más rapidez que los datos tradicionales. Por ejemplo, un solo motor de jet es capaz de generar 10 terabytes de datos en sólo 30 minutos, y hay más de 25,000 vuelos de aerolíneas a diario. Aun cuando los "tweets" se limitan a 140 caracteres cada uno, Twitter genera más de 8 terabytes de datos por día. De acuerdo con la empresa de investigación de tecnología International Data Center (IDC), los datos se duplican con creces cada dos años, por lo que la cantidad de datos disponibles para las organizaciones está aumentando en forma indiscriminada.

A las empresas les interesan los Big Data debido a que pueden revelar más patrones y anomalías interesantes que los conjuntos de datos más pequeños, con el potencial de proveer nuevas perspectivas en cuanto al comportamiento de los clientes, los patrones de clima, la actividad del mercado financiero u otros fenómenos. Sin embargo, para derivar un valor de negocios de estos datos, las organizaciones necesitan nuevas tecnologías y herramientas capaces de administrar y analizar datos no tradicionales junto con sus datos empresariales tradicionales.

INFRAESTRUCTURA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Suponga que desea información concisa y confiable sobre las operaciones, tendencias y cambios actuales en toda la empresa. Si trabajara en una empresa de gran tamaño, tendría que reunir los datos necesarios de sistemas separados, como ventas, manufactura y contabilidad, e incluso desde fuentes externas, como los datos demográficos o de las competencias. Es probable que cada vez fuera más necesario usar Big Data. Una infraestructura contemporánea para la inteligencia de negocios tiene una variedad de herramientas para obtener información útil de todos los tipos diferentes de datos que usan las empresas en la actualidad, incluyendo Big Data semiestructurados y no estructurados en grandes cantidades. Estas capacidades incluyen almacenes de datos y mercados de datos, Hadoop, computación en memoria y plataformas analíticas. Algunas de estas capacidades están disponibles como servicios en la nube.

Almacenes de datos y mercados de datos

La herramienta tradicional para analizar datos corporativos durante las últimas dos décadas ha sido el almacén de datos. Un **almacén de datos** es una base de datos que almacena la información actual e histórica de interés potencial para los encargados de tomar decisiones en la compañía. Los datos se originan en muchos sistemas básicos de transacciones operacionales, como los sistemas de ventas, las cuentas de clientes, la manufactura, y pueden incluir datos de transacciones de sitios Web. El almacén de datos extrae los datos actuales e históricos de varios sistemas operacionales dentro de la organización. Estos datos se combinan con los datos de fuentes externas y se transforman al corregir los datos imprecisos e incompletos y reestructurar los datos para generar informes gerenciales y realizar análisis antes de cargarlos en el almacén de datos.

El almacén de datos pone los datos a disposición de todos según sea necesario, pero no se puede alterar. Un sistema de almacén de datos también provee un rango de herramientas de consulta ad hoc y estandarizadas, herramientas analíticas y facilidades de informes gráficos.

A menudo las empresas crean almacenes de datos a nivel empresarial, donde un almacén de datos central da servicio a toda la organización, o crean almacenes de datos más pequeños y descentralizados conocidos como mercados de datos. Un **mercado de datos** es un subconjunto de un almacén de datos, en el cual se coloca una porción sintetizada o con alto grado de enfoque en los datos de la organización en una base de datos separada para una población específica de usuarios. Por ejemplo, una compañía podría desarrollar mercados de datos sobre marketing y ventas para lidiar con la información de los clientes. El vendedor de libros Barnes & Noble solía mantener una serie de mercados de datos: uno para los datos sobre los puntos de venta en las tiendas minoristas, otro para las ventas de las librerías universitarias y un tercero para las ventas en línea.

Hadoop

Los productos de DBMS relacionales y almacenes de datos no se adaptan bien para organizar y analizar Big Data o datos que no caben fácilmente en las columnas y filas utilizadas en sus modelos de datos. Para manejar datos no estructurados y semiestructurados en grandes cantidades, así como datos estructurados, las organizaciones usan **Hadoop**, que es un marco de trabajo de software de código abierto, administrado por la Fundación de Software Apache, lo que permite el procesamiento paralelo distribuido de enormes cantidades de datos a través de computadoras económicas. Descompone un problema de Big Data en varios subproblemas, los distribuye entre miles de nodos de procesamiento de computadoras económicas y luego combina el resultado en un conjunto de datos de menor tamaño que es más fácil de analizar. Tal vez usted ya haya usado Hadoop para encontrar la mejor tarifa aérea en Internet, obtener indicaciones para llegar a un restaurante, realizar una búsqueda en Google o conectarse con un amigo en Facebook.

Hadoop consta de varios servicios clave: el sistema de archivos distribuidos Hadoop (HDFS) para almacenamiento de datos y MapReduce para procesamiento de datos en paralelo de alto rendimiento. HDFS enlaza entre sí los sistemas de archivos en los numerosos nodos en un clúster Hadoop para convertirlos en un gran sistema de archivos. MapReduce de Hadoop se inspiró en el sistema MapReduce de Google para desglosar el procesamiento de enormes conjuntos de datos y asignar trabajo a los diversos nodos en un clúster. HBase, la base de datos no relacional de Hadoop, ofrece un acceso rápido a los datos almacenados en HDFS y una plataforma transaccional para ejecutar aplicaciones en tiempo real de alta escala.

Hadoop puede procesar grandes cantidades de cualquier tipo de datos, incluyendo datos transaccionales estructurados, datos poco estructurados como las fuentes de Facebook y Twitter, datos complejos como los archivos de registro de servidor Web y datos de audio y video no estructurados. Hadoop se ejecuta en un clúster de servidores económicos y pueden agregarse o eliminarse procesadores según sea necesario. Las empresas usan Hadoop para analizar volúmenes muy grandes de datos, así como para un área de concentración para datos no estructurados y semiestructurados antes de cargarlos en un almacén de datos. Facebook almacena gran parte de sus datos en un enorme clúster Hadoop, que contiene cerca de 100 petabytes, alrededor de 10,000 veces más información que la Biblioteca del Congreso estadounidense. Yahoo usa Hadoop para rastrear el comportamiento de los usuarios de modo que pueda modificar su página de inicio y adaptarla a sus intereses. La empresa de investigación de ciencias de la vida NextBio usa Hadoop y HBase para procesar datos para empresas farmacéuticas que realizan investigación genómica. Los principales distribuidores de bases de datos como IBM, Hewlett-Packard, Oracle y Microsoft tienen sus propias distribuciones de software de Hadoop. Otros distribuidores ofrecen herramientas para meter y sacar datos de Hadoop, o para analizarlos dentro de Hadoop.

Computación en memoria

Otra forma de facilitar el análisis de Big Data es utilizar la **computación en memoria**, que depende principalmente de la memoria principal (RAM) de la computadora para el almacenamiento de datos (los DBMS convencionales usan sistemas de almacenamiento de datos). Los usuarios acceden a los datos almacenados en la memoria principal del sistema, con lo cual se eliminan los cuellos de botella por los procesos de recuperación y lectura de datos en una base de datos tradicional basada en discos, y se reducen de manera drástica los tiempos de respuesta de las consultas. El procesamiento en memoria hace posible que conjuntos muy grandes de datos, del tamaño de un mercado de datos o de un almacén pequeño de datos, residan totalmente en la memoria. Los cálculos de negocios complejos que solían tardar horas o días pueden completarse en cuestión de segundos, y esto puede lograrse incluso en dispositivos portátiles (vea la Sesión interactiva: tecnología).

El capítulo anterior describe algunos de los avances en la tecnología de hardware de computadora contemporánea que hacen posible el procesamiento en memoria, como los poderosos procesadores de alta velocidad, el procesamiento multinúcleo y los precios cada vez menores de la memoria de computadora. Estas tecnologías ayudan a las empresas a optimizar el uso de la memoria y aceleran el rendimiento del procesamiento, a la vez que reducen los costos.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

IMPULSO DE LA GESTIÓN DE FLOTILLAS DE ARI CON ANÁLISIS EN TIEMPO REAL

Automotive Resources International©, mejor conocida como ARI©, es la empresa privada más grande del mundo para servicios de administración de flotillas de vehículos. ARI tiene sus oficinas generales en Mt. Laurel, Nueva Jersey, con 2,500 empleados y oficinas en Norteamérica, Europa, el Reino Unido y Hong Kong. La empresa administra más de 1'000,000 de vehículos en Estados Unidos, Canadá, México, Puerto Rico y Europa.

Las empresas que necesitan vehículos para envíos (camiones, vans, automóviles, barcos y vagones de ferrocarril) pueden optar por gestionar su propia flotilla de vehículos o bien subcontratar la gestión de flotillas con empresas como ARI, que se especializan en estos servicios. ARI se encarga de todo el ciclo de vida y la operación de una flotilla de vehículos para sus clientes, desde la especificación inicial y la adquisición hasta la reventa, incluyendo servicios financieros, de mantenimiento, de gestión del combustible y administración del riesgo como la capacitación de seguridad de los conductores y la administración de accidentes. ARI también mantiene seis call centers en Norteamérica que operan 24/7, los 365 días del año para dar soporte a las operaciones de flotillas de los clientes, brindando asistencia relacionada con reparaciones, descomposturas, respuesta a los accidentes, mantenimiento preventivo y demás necesidades de los conductores. Estos call centers manejan cerca de 3.5 millones de llamadas por año de clientes, conductores y proveedores que esperan el acceso a la información práctica en tiempo real.

La acción de proporcionar esta información se ha convertido en un desafío cada vez mayor. Al operar una sola flotilla grande de vehículos comerciales se generan altos volúmenes de datos complejos, como la información sobre el consumo de combustible, mantenimiento, licencias y cumplimiento. Por ejemplo, una transacción de combustible requiere datos sobre los impuestos estatales que se pagan, el grado del combustible, la venta total, el monto vendido y tanto la hora como el lugar de la compra. Un trabajo simple de frenos y una revisión de mantenimiento preventivo generan docenas de registros para cada componente al que se da servicio. Cada pieza y servicio que se realiza sobre un vehículo se rastrea mediante códigos de la Asociación estadounidense del transporte de carga. ARI recolecta y analiza más de 14,000 piezas de datos por vehículo. Después multiplica los datos por cientos de flotillas, algunas con hasta 10,000 vehículos, todos operando al mismo tiempo a nivel mundial; así puede darse una idea del enorme volumen de datos que ARI necesita administrar, tanto para sus propias operaciones como para sus clientes.

ARI proporcionaba a sus clientes información detallada sobre las operaciones de sus flotillas, pero el tipo de información que podía ofrecer era muy limitado. Por ejemplo, podía generar informes detallados sobre los gastos por partidas, las compras de vehículos, los registros de mantenimiento y demás información operacional, los cuales se presentaban como simples hojas de cálculo, tablas o gráficos, pero no era posible analizar todos los datos para detectar tendencias y hacer recomendaciones. ARI podía analizar los datos cliente por cliente, pero no era capaz de agregar esos datos en toda su base de clientes. Por ejemplo, si ARI administraba la flotilla de vehículos de una compañía farmacéutica, sus sistemas de información no podían marcar como referencia el rendimiento de esa flotilla y compararlo con el resto de la industria. Ese tipo de problema requería demasiado trabajo manual y tiempo, y de todas formas no ofrecía el nivel de perspectiva que la gerencia consideraba posible.

Además, para crear los informes ARI tenía que recurrir a expertos internos en la materia, en varios aspectos de operaciones de flotilla, a quienes se les conocía como "usuarios avanzados de generación de informes". Cada solicitud de información se pasaba a estos usuarios avanzados. Una solicitud de un informe tardaría 5 días en completarse. Si el informe no era satisfactorio, regresaría a quien había escrito el informe para que realizara modificaciones. El proceso de ARI para analizar sus datos era demasiado prolongado.

A mediados de 2011 ARI implementó SAP BusinessObjects Explorer para dar a los clientes la capacidad mejorada de acceder a los datos y ejecutar sus propios informes. SAP BusinessObjects Explorer es una herramienta de inteligencia de negocios que permite a los usuarios de negocios ver, ordenar y analizar la información de inteligencia de negocios. Los usuarios realizan búsquedas a través de los datos y los resultados se muestran con una tabla que indica la mejor coincidencia de información. La representación gráfica de los resultados cambia a medida que el usuario hace más preguntas de los datos.

A principios de 2012 integró SAP BusinessObjects Explorer con HANA, la plataforma de computación en memoria de SAP que puede implementarse como aplicación dentro de las premisas (hardware y software) o en la nube. HANA está optimizada para realizar análisis en tiempo real y manejar volúmenes muy altos de datos operacionales y transaccionales en tiempo real. Los análisis en memoria de HANA consultan los datos almacenados en la memoria de acceso aleatorio (RAM) en vez de usar un disco duro o almacenamiento tipo flash.

Después de eso, las cosas comenzaron a ocurrir con rapidez. Cuando el controlador de ARI necesitaba un análisis de impacto de los mejores 10 clientes de la empresa, SAP HANA produjo el resultado en un lapso de 3 a 3.5 segundos. En el antiguo entorno de sistemas de ARI, esta tarea se habría asignado a un usuario avanzado especializado en el uso de herramientas de informes, habría que dibujar especificacio-

nes y diseñar un programa para esa consulta específica, un proceso que hubiera tomado 36 horas.

Ahora, usando HANA, ARI puede extraer rápidamente sus amplios recursos de datos y generar predicciones con base en los resultados. Por ejemplo, la empresa puede producir cifras precisas sobre los costos de operar una flotilla de cierto tamaño a través de determinada ruta en industrias específicas durante cierto tipo de clima y predecir el impacto de los cambios en alguna de esas variables. Y puede hacerlo casi con tanta facilidad como la de proveer a sus clientes un historial simple de sus gastos de combustible. Con esta información tan útil ARI provee más valor a sus clientes.

HANA también redujo el tiempo requerido para cada transacción manejada por los call centers de ARI (desde el momento en que un miembro del personal del call center toma una llamada hasta la recuperación y entrega de la información solicitada) en un 5%. Como el personal de los call centers representa el 40% de la sobrecarga directa de ARI, esa reducción en tiempo se traduce en grandes ahorros en costo.

ARI planea tener algunas de estas capacidades de generación de informes y análisis en tiempo real disponibles en dispositivos móviles, lo cual permitirá a los clientes aprobar al instante varios procedimientos operacionales, como la autorización de reparaciones de mantenimiento. Los clientes también podrán usar las herramientas móviles para una perspectiva instantánea de las operaciones de sus flotillas, con un nivel de detalle como el historial de los neumáticos de un vehículo específico.

Fuentes: "Driving 2 Million Vehicles with SAP Data", www.sap.com, visitado el 1 de febrero de 2014; www.arifleet.com, visitado el 1 de febrero de 2014, y "ARI Fleet Management Drives Real-Time Analytics to Customers", *SAP InsiderPROFILES*, 1 de abril de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué era tan problemática la administración de datos en ARI?
2. Describa las capacidades anteriores de ARI en cuanto a análisis de datos y generación de informes, y su impacto en el negocio.
3. ¿Fue SAP HANA una buena solución para ARI? ¿Por qué?
4. Describa los cambios en los negocios como resultado de adoptar HANA.

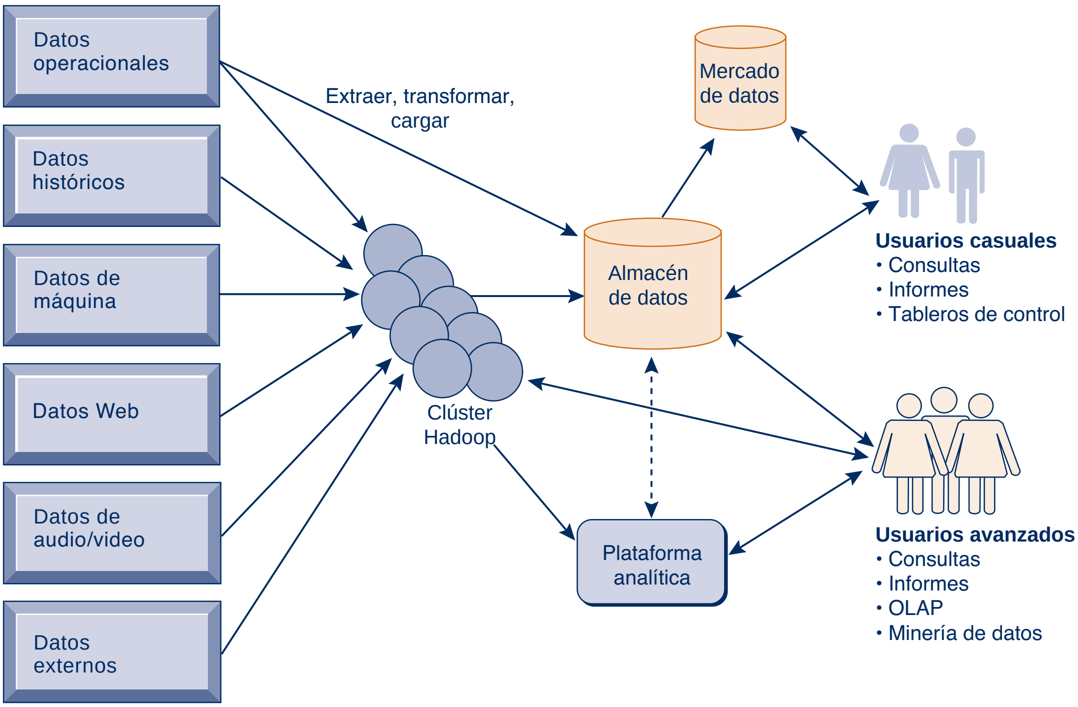
Los principales productos comerciales para la computación en memoria son: High Performance Analytics Appliance (HANA) de SAP, y Oracle Exalytics. Cada uno ofrece un conjunto de componentes de software integrados, incluyendo software de base de datos en memoria y software de análisis especializado, que se ejecutan en hardware optimizado para el trabajo de cómputo en memoria.

Plataformas analíticas

Los distribuidores de bases de datos comerciales han desarrollado **plataformas analíticas** especializadas de alta velocidad que utilizan tecnología tanto relacional como no relacional y están optimizadas para analizar conjuntos de datos de gran tamaño. Las plataformas analíticas como IBM Netezza y Oracle Exadata cuentan con sistemas de hardware-software preconfigurados que están diseñados de manera específica para el procesamiento de consulta y los análisis. Por ejemplo, IBM Netezza tiene componentes de base de datos, servidor y almacenamiento estrechamente integrados que manejan consultas analíticas complejas 10 a 100 veces más rápido que los sistemas tradicionales. Las plataformas analíticas también incluyen sistemas en memoria y sistemas de administración de bases de datos no relacionales. Ahora, las plataformas analíticas están disponibles como servicios en la nube.

La figura 6.12 ilustra una infraestructura de inteligencia de negocios contemporánea que usa las tecnologías que acabamos de describir. Los datos actuales e históricos se extraen de varios sistemas operacionales junto con datos Web, datos generados por máquinas, datos de audio/visuales no estructurados y datos provenientes de fuentes externas, que se han reestructurado y organizado para generación de informes y análisis. Los clústeres Hadoop preprocesan los Big Data para usarlos en el almacén de datos, mercados de datos o en una plataforma analítica, o para que los usuarios avanzados los

FIGURA 6.12 INFRAESTRUCTURA CONTEMPORÁNEA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS



Una infraestructura contemporánea de inteligencia de negocios cuenta con capacidades y herramientas para administrar y analizar grandes cantidades y distintos tipos de datos provenientes de varias fuentes. Se incluyen herramientas de consulta y generación de informes fáciles de usar para los usuarios de negocios casuales y conjuntos de herramientas analíticas más sofisticadas para usuarios avanzados.

consulten de manera directa. Los resultados incluyen informes y tableros de control, así como resultados de las consultas. En el capítulo 12 veremos con mayor detalle los diversos tipos de usuarios BI y generación de informes BI.

HERRAMIENTAS ANALÍTICAS: RELACIONES, PATRONES, TENDENCIAS

Una vez que los datos se capturan y organizan mediante el uso de las herramientas para inteligencia de negocios que acabamos de describir, están disponibles para un posterior análisis utilizando el software para consultas e informes de bases de datos, el análisis de datos multidimensional (OLAP) y la minería de datos. En esta sección le presentaremos estas herramientas; en el capítulo 12 veremos más detalles sobre el análisis de inteligencia de negocios y aplicaciones.

Procesamiento analítico en línea (OLAP)

Suponga que su compañía vende cuatro productos distintos: tuercas, pernos, arandelas y tornillos en las regiones Este, Oeste y Central. Si deseara hacer una pregunta muy directa, por ejemplo, cuántas arandelas se vendieron durante el trimestre pasado, podría encontrar la respuesta con facilidad al consultar su base de datos de ventas. Pero ¿qué pasaría si quisiera saber cuántas arandelas se vendieron en cada una de sus regiones de ventas, para comparar los resultados actuales con las ventas proyectadas?

Para obtener la respuesta, necesitaría el **procesamiento analítico en línea (OLAP)**. OLAP soporta el análisis de datos multidimensional, el cual permite a los usuarios ver los

mismos datos de distintas formas mediante el uso de varias dimensiones. Cada aspecto de información —producto, precios, costo, región o periodo de tiempo— representa una dimensión distinta. Así, un gerente de productos podría usar una herramienta de análisis de datos multidimensional para saber cuántas arandelas se vendieron en el Este en junio, cómo se compara esa cifra con la del mes anterior y con la de junio del año anterior, y cómo se compara con el pronóstico de ventas. OLAP permite a los usuarios obtener respuestas en línea a preguntas ad hoc como éstas en un tiempo muy corto, incluso cuando los datos se almacenan en bases de datos muy grandes, como las cifras de ventas de varios años.

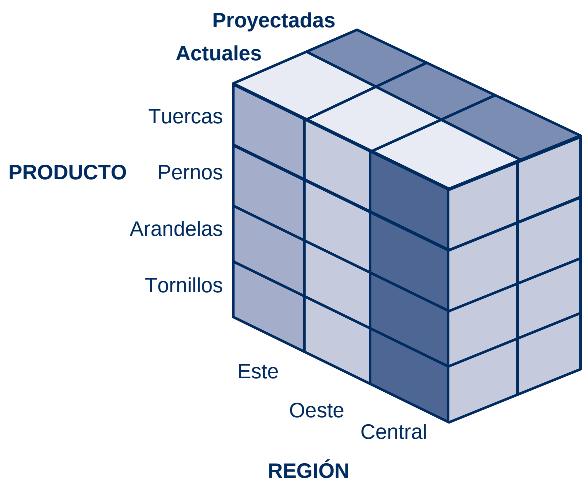
La figura 6.13 muestra un modelo multidimensional que podría crearse para representar productos, regiones, ventas reales y ventas proyectadas. Una matriz de ventas actuales se puede apilar encima de una matriz de ventas proyectadas para formar un cubo con seis caras. Si gira el cubo 90º en un sentido, la cara que se muestre será la del producto contra ventas actuales y proyectadas; si lo gira de nuevo 90º, verá la cara de la región contra ventas actuales y proyectadas, y si lo gira 180º a partir de la vista original, verá las ventas proyectadas y producto contra región. Se pueden anidar cubos dentro de otros cubos para crear vistas complejas de datos. Una compañía podría utilizar una base de datos multidimensional especializada, o una herramienta que cree vistas multidimensionales de datos en las bases de datos relacionales.

Minería de datos

Las consultas en las bases de datos tradicionales responden a preguntas como: "¿cuántas unidades del producto número 403 se enviaron en febrero de 2013?" El OLAP (análisis multidimensional) soporta solicitudes mucho más complejas de información, como: "comparar las ventas del producto 403 relativas con el plan por trimestre y la región de ventas durante los últimos dos años". Con OLAP y el análisis de datos orientados a consultas, los usuarios necesitan tener una buena idea sobre la información que están buscando.

La **minería de datos** está más orientada al descubrimiento, ya que provee perspectivas hacia los datos corporativos que no se pueden obtener mediante OLAP, al encontrar patrones y relaciones ocultas en las bases de datos grandes e inferir reglas a partir de estos patrones y relaciones, para predecir el comportamiento a futuro. Los patrones y

FIGURA 6.13 MODELO DE DATOS MULTIDIMENSIONAL



La vista que se muestra es la de producto contra región. Si gira el cubo 90 grados, la cara mostrará la vista de producto contra las ventas actuales y proyectadas; si lo gira 90 grados otra vez, verá la vista de región contra ventas actuales y proyectadas. Es posible obtener otras vistas.

reglas se utilizan para guiar la toma de decisiones y pronosticar el efecto de esas decisiones. Los tipos de información que se pueden obtener de la minería de datos son: asociaciones, secuencias, clasificaciones, agrupamientos y pronósticos.

- Las *asociaciones* son ocurrencias vinculadas a un solo evento. Por ejemplo, un estudio de los patrones de compra en supermercados podría revelar que cuando se compran frituras de maíz, el 65% de veces se compra un refresco de cola, pero cuando hay una promoción, es el 85% de veces. Esta información ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones debido a que descubren la rentabilidad de una promoción.
- En las *secuencias*, los eventos se vinculan en el transcurso del tiempo. Por ejemplo, podríamos descubrir que si se compra una casa, el 65% de veces se compra un refrigerador nuevo dentro de las siguientes dos semanas, y el 45% se compra un horno dentro del mes posterior a la compra de la casa.
- La *clasificación* reconoce los patrones que describen el grupo al que pertenece un elemento, para lo cual se examinan los elementos existentes que hayan sido clasificados y se infiere un conjunto de reglas. Por ejemplo, las empresas, como las compañías de tarjetas de crédito o las telefónicas, se preocupan por la pérdida de clientes estables. La clasificación ayuda a descubrir las características de los clientes con probabilidades de dejar de serlo y puede proveer un modelo para ayudar a los gerentes a predecir quiénes son esos clientes, de modo que puedan idear campañas especiales para retenerlos.
- El *agrupamiento* funciona de una manera similar a la clasificación cuando aún no se han definido grupos. Una herramienta de minería de datos puede descubrir distintas agrupaciones dentro de los datos, como el hecho de encontrar grupos de afinidad para tarjetas bancarias o particionar una base de datos en grupos de clientes con base en la demografía y los tipos de inversiones personales.
- Aunque estas aplicaciones implican predicciones, el *pronóstico* utiliza las predicciones de una manera distinta. Se basa en una serie de valores existentes para pronosticar cuáles serán los otros valores. Por ejemplo, el pronóstico podría encontrar patrones en los datos para ayudar a los gerentes a estimar el futuro valor de variables continuas, como las cifras de ventas.

Estos sistemas realizan análisis de alto nivel de los patrones o tendencias, pero también pueden profundizar para proveer más detalles cuando sean necesarios. Hay aplicaciones de minería de datos para todas las áreas funcionales de negocios, y también para el trabajo gubernamental y científico. Un uso popular de la minería de datos es el de proveer análisis detallados de los patrones en los datos de los consumidores para las campañas de marketing de uno a uno, o para identificar a clientes rentables.

Entertainment, anteriormente conocida como Harrah's Entertainment, es la segunda compañía de apuestas más grande del mundo. Analiza continuamente los datos sobre sus clientes que se recopilan cuando las personas juegan en las máquinas tragamonedas o utilizan sus casinos y hoteles. El departamento de marketing corporativo utiliza esta información para crear un perfil de apuestas detallado, con base en el valor continuo de un cliente específico para la compañía. Por ejemplo, la minería de datos permite a Caesars conocer la experiencia de juego favorita de un cliente regular en uno de sus casinos en los barcos, junto con las preferencias de esa persona en cuanto al alojamiento, los restaurantes y el entretenimiento. Esta información guía las decisiones gerenciales sobre cómo cultivar los clientes más rentables y animarlos a que gasten más, y también sobre cómo atraer más clientes con un alto potencial de generación de ingresos. La inteligencia de negocios mejoró tanto las ganancias de Caesars que se convirtió en la pieza central de la estrategia de negocios de la empresa.

Minería de texto y minería Web

Se cree que los datos no estructurados, que en su mayoría están organizados en forma de archivos de texto, representan más del 80% de la información útil de una organización y son una de las principales fuentes de Big Data que las empresas desean analizar. El correo

electrónico, los memorándums, las transcripciones de los call centers, las respuestas a las encuestas, los casos legales, las descripciones de patentes y los informes de servicio son todos elementos valiosos para encontrar patrones y tendencias que ayuden a los empleados a tomar mejores decisiones de negocios. En la actualidad hay herramientas de **minería de texto** disponibles para ayudar a las empresas a analizar estos datos. Estas herramientas pueden extraer elementos clave de los conjuntos de datos extensos no estructurados, descubrir patrones y relaciones, así como sintetizar la información.

Las empresas podrían recurrir a la minería de texto para analizar las transcripciones de los call center de servicio al cliente para identificar las principales cuestiones de servicio y reparación, o para medir el sentimiento de los clientes con respecto a su empresa. El software de análisis de opiniones es capaz de extraer los comentarios de texto en un mensaje de correo electrónico, blog, conversación de social media o formulario de encuesta para detectar las opiniones favorables y desfavorables sobre temas específicos.

Por ejemplo, el corredor de saldos Charles Schwab usa el software Attensity Analyze para analizar cientos de miles de interacciones de sus clientes cada mes. El software analiza las notas de servicio de los clientes de Schwab, los correos electrónicos, las respuestas de las encuestas y las discusiones en línea para descubrir señales de descontento que puedan provocar que un cliente deje de usar los servicios de la empresa. Attensity puede identificar automáticamente las diversas "voces" que usan los clientes para expresar su retroalimentación (como una voz positiva, negativa o condicional) para señalar la intención de una persona de comprar, su intención de abandonar, o la reacción a un producto o mensaje de marketing específico. Schwab usa esta información para tomar acciones correctivas como establecer una comunicación directa del corredor con el cliente y tratar de resolver con rapidez los problemas que lo tienen descontento.

Web es otra fuente de datos extensos no estructurados para revelar patrones, tendencias y perspectivas en relación con el comportamiento de los clientes. El descubrimiento y análisis de los patrones útiles y la información proveniente de World Wide Web se denominan minería Web. Las empresas podrían recurrir a la minería Web para que les ayude a comprender el comportamiento de los clientes, evaluar la efectividad de un sitio Web específico o cuantificar el éxito de una campaña de marketing. Por ejemplo, los comerciantes utilizan los servicios Google Trends y Google Insights for Search, que rastrean la popularidad de varias palabras y frases utilizadas en las consultas de búsqueda de Google para saber en qué están interesadas las personas y qué les interesa comprar.

La minería Web busca patrones en los datos a través de la minería de contenido, la minería de estructura y la minería de uso. La minería de contenido Web es el proceso de extraer conocimiento del contenido de páginas Web, lo cual puede incluir datos de texto, imágenes, audio y video. La minería de estructura Web examina los datos relacionados con la estructura de un sitio Web específico. Por ejemplo, los vínculos que apuntan a un documento indican su popularidad, en tanto que los que salen de un documento indican la riqueza, o tal vez la variedad de temas cubiertos en él. La minería de uso Web examina los datos de interacción de los usuarios registrados por un servidor Web cada vez que se reciben solicitudes relacionadas con los recursos de un sitio Web. Los datos de uso registran el comportamiento del usuario cuando navega o realiza transacciones en el sitio Web y recolecta los datos en un registro del servidor. Al analizar esos datos, las compañías pueden determinar el valor de ciertos clientes específicos, las estrategias de marketing cruzado entre los diversos productos y la efectividad de las campañas promocionales.

El caso al final del capítulo describe las experiencias de las organizaciones al usar las herramientas analíticas y las tecnologías de inteligencia de negocios que hemos descrito para lidiar con los desafíos de los "big data".

LAS BASES DE DATOS Y WEB

¿Alguna vez ha tratado de usar la Web para realizar un pedido o ver un catálogo de productos? Si su respuesta es positiva, es probable que haya usado un sitio Web vinculado

a una base de datos corporativa interna. Ahora muchas compañías utilizan Web para poner parte de la información en sus bases de datos internas a disposición de los clientes y los socios de negocios.

Suponga, por ejemplo, que un cliente con un navegador Web desea buscar información de precios en la base de datos en línea de un vendedor minorista. La figura 6.14 ilustra la forma en que ese cliente podría acceder a la base de datos interna del vendedor a través de Web. El usuario accede al sitio Web del vendedor a través de Internet mediante el software de navegador Web en su PC cliente. El software de navegador Web del usuario solicita información a la base de datos de la organización, mediante comandos de HTML para comunicarse con el servidor Web.

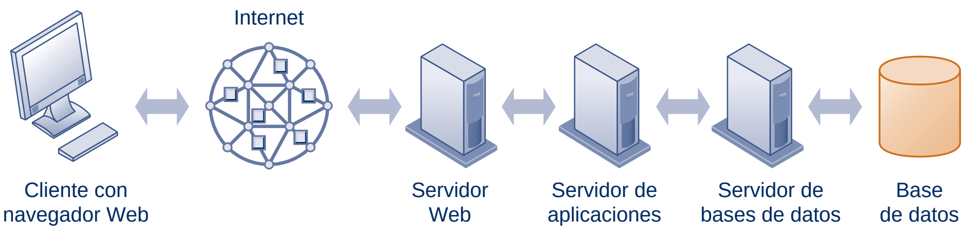
Dado que muchas bases de datos de procesamiento en segundo plano (back-end) no pueden interpretar comandos escritos en HTML, el servidor Web pasa estas solicitudes de datos al software que traduce los comandos de HTML en SQL, de modo que el DBMS que trabaja con la base de datos pueda procesarlos. En un entorno cliente/servidor, el DBMS reside en una computadora dedicada llamada **servidor de bases de datos**. El DBMS recibe las solicitudes de SQL y provee los datos requeridos. El middleware transforma la información de la base de datos interna y la devuelve al servidor Web para que la ofrezca en forma de una página Web al usuario.

La figura 6.14 muestra que el middleware que trabaja entre el servidor Web y el DBMS es un servidor de aplicaciones que se ejecuta en su propia computadora dedicada (vea el capítulo 5). El software del servidor de aplicaciones maneja todas las operaciones de la aplicación, entre ellas, el procesamiento de las transacciones y el acceso a los datos entre las computadoras basadas en navegador y las aplicaciones o bases de datos de negocios de procesamiento en segundo plano (*back-end*) de una compañía. El servidor de aplicaciones recibe las solicitudes del servidor Web, ejecuta la lógica de negocios para procesar las transacciones con base en esas solicitudes y provee conectividad a los sistemas o bases de datos de procesamiento en segundo plano de la organización. De manera alternativa, el software para manejar estas operaciones podría ser un programa personalizado o una secuencia de comandos CGI: un programa compacto que utiliza la especificación *Interfaz de puerta de enlace común (CGI)* para procesar datos en un servidor Web.

Hay varias ventajas en cuanto al uso de Web para acceder a las bases de datos internas de una organización. En primer lugar, el software de navegador Web es mucho más fácil de usar que las herramientas de consulta propietarias. En segundo lugar, la interfaz Web requiere pocos o ningún cambio en la base de datos interna. Es mucho menos costoso agregar una interfaz Web frente a un sistema heredado que rediseñar y reconstruir el sistema para mejorar el acceso de los usuarios.

El acceso a las bases de datos corporativas por medio de Web está creando nuevas eficiencias, oportunidades y modelos de negocios. ThomasNet.com provee un directorio en línea actualizado de más de 700,000 proveedores de productos industriales como químicos, metales, plásticos, goma y equipo automotriz. Antes conocida como Thomas

FIGURA 6.14 VINCULACIÓN DE BASES DE DATOS INTERNAS A WEB



Los usuarios acceden a la base de datos interna de una organización a través de Web, por medio de sus equipos PC de escritorio y el software de navegador Web.

Register, la compañía solía enviar enormes catálogos en papel con esta información y ahora la provee a los usuarios en línea a través de su sitio Web, gracias a lo cual se ha convertido en una compañía más pequeña y eficaz.

Otras compañías han creado empresas totalmente nuevas con base en el acceso a bases de datos extensas a través de Web. Un ejemplo de esto es el sitio de redes sociales Facebook, que ayuda a los usuarios a permanecer conectados entre sí o conocer nuevas personas. Facebook incluye "perfiles" con información suministrada por 1,300 millones de usuarios activos sobre sí mismos, incluyendo intereses, amigos, fotos y grupos a los que están afiliados. Mantiene una base de datos masiva para alojar y administrar todo su contenido. También hay muchas bases de datos habilitadas para Web en el sector público que ayudan a los consumidores y ciudadanos a acceder a información útil.

6.4 ¿POR QUÉ LA POLÍTICA DE INFORMACIÓN, LA ADMINISTRACIÓN DE DATOS Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS DATOS SON ESENCIALES PARA ADMINISTRAR LOS RECURSOS DE DATOS DE LA EMPRESA?

El establecimiento de una base de datos es sólo el principio. Para poder asegurar que los datos para su empresa sigan siendo precisos, confiables y estén disponibles de inmediato para quienes los necesiten, necesitará políticas y procedimientos especiales para la administración de datos.

ESTABLECIMIENTO DE UNA POLÍTICA DE INFORMACIÓN

Toda empresa, ya sea grande o pequeña, necesita una política de información. Los datos de su empresa son un recurso importante, por lo que no es conveniente que las personas hagan lo que quieran con ellos. Necesita tener reglas sobre la forma en que se van a organizar y mantener los datos, y quién tiene permitido verlos o modificarlos.

Una **política de información** es la que especifica las reglas de la organización para compartir, diseminar, adquirir, estandarizar, clasificar e inventariar la información. La política de información establece procedimientos y rendiciones de cuentas específicos, identifica qué usuarios y unidades organizacionales pueden compartir información, en dónde distribuirla y quién es responsable de actualizarla y mantenerla. Por ejemplo, una política de información típica especificaría que solamente miembros seleccionados del departamento de nómina y recursos humanos tendrían el derecho de modificar y ver los datos confidenciales de los empleados, como el salario o número de seguro social de un empleado, y que estos departamentos son responsables de asegurar que los datos de cada empleado sean precisos.

Si usted está en una empresa pequeña, los propietarios o gerentes son los que establecerían e implementarían la política de información. En una organización grande, administrar y planificar la información como un recurso corporativo requiere con frecuencia una función formal de administración de datos. La **administración de datos** es responsable de las políticas y procedimientos específicos a través de los cuales se pueden gestionar los datos como un recurso organizacional. Estas responsabilidades abarcan el desarrollo de la política de información, la planificación de los datos, la supervisión del diseño lógico de la base de datos, y el desarrollo del diccionario de datos, así como el proceso de monitorear la forma en que los especialistas de sistemas de información y los grupos de usuarios finales utilizan los datos.

Tal vez haya escuchado que el término **gobernanza de datos** se emplea para describir muchas de estas actividades. La gobernanza de datos, promovida por IBM, se

encarga de las políticas y procedimientos para administrar la disponibilidad, utilidad, integridad y seguridad de los datos empleados en una empresa, con un énfasis especial en promover la privacidad, la seguridad, la calidad de los datos y el cumplimiento de las regulaciones gubernamentales.

Una organización grande también debe tener un grupo de diseño y administración de bases de datos dentro de la división de sistemas de información corporativos que sea responsable de definir y organizar la estructura y el contenido de la base de datos, y de darle mantenimiento. En una estrecha cooperación con los usuarios, el grupo de diseño establece la base de datos física, las relaciones lógicas entre los elementos, las reglas de acceso y los procedimientos de seguridad. Las funciones que desempeña se denominan **administración de la base de datos**.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS DATOS

Una base de datos y una política de información bien diseñadas son un gran avance en cuanto a asegurar que la empresa tenga la información que necesita. Sin embargo, hay que llevar a cabo ciertas acciones adicionales para asegurar que los datos en las bases de datos organizacionales sean precisos y permanezcan confiables.

¿Qué ocurriría si el número telefónico o el saldo de la cuenta de un cliente estuvieran incorrectos? ¿Cuál sería el impacto si la base de datos tuviera el precio incorrecto para el producto que usted vendió, o si su sistema de ventas y de inventario mostraran distintos precios para el mismo producto? Los datos imprecisos, inoportunos o inconsistentes con otras fuentes de información conducen a decisiones incorrectas, llamadas a revisión de los productos y pérdidas financieras. Gartner Inc. informó que más del 25% de los datos críticos en las extensas bases de datos de las compañías Fortune 1000 son imprecisos o incompletos, incluyendo los códigos erróneos de productos y sus descripciones, las descripciones incorrectas en el inventario, los datos financieros erróneos, la información incorrecta de los proveedores y los datos erróneos de los empleados. Un estudio de Sirius Decisions sobre "El impacto de datos erróneos en la creación de demanda" descubrió que del 10 al 25% de los registros de clientes y prospectos contienen errores críticos de datos. Al corregir estos errores en su origen y seguir las prácticas recomendadas para promover la calidad de los datos, aumentó la productividad del proceso de ventas y se generó un incremento del 66% en los ingresos.

Algunos de estos problemas de calidad se deben a datos redundantes e inconsistentes producidos por varios sistemas que alimentan un almacén de datos. Por ejemplo, el sistema de pedidos de ventas y el sistema de administración de inventario podrían mantener datos sobre los productos de la organización. Sin embargo, el sistema de pedidos de ventas podría usar el término *Número de artículo* y el sistema de inventario podría llamar al mismo atributo *Número de producto*. Los sistemas de ventas, inventario o manufactura de un minorista de ropa podrían usar distintos códigos para representar valores para un atributo. Un sistema podría representar el tamaño de la ropa como "extra grande", mientras que el otro sistema podría usar el código "XL" para el mismo fin. Durante el proceso de diseño para la base de datos del almacén, las entidades de descripción de datos (como cliente, producto o pedido) se deben nombrar y definir de manera consistente para todas las áreas de negocios que usen la base de datos.

Piense en todos los momentos que ha recibido varias piezas de la misma publicidad directa por correo el mismo día. Es muy probable que esto sea el resultado de que su nombre se repita varias veces en una base de datos. Tal vez lo hayan escrito mal o haya utilizado la inicial de su segundo nombre en una ocasión y en otra no, o quizás en un principio la información se capturó en un formulario en papel y no se digitalizó de manera apropiada para introducirlo al sistema. Debido a estas inconsistencias, ¡la base de datos lo consideraría como si fueran distintas personas! Nosotros, a menudo, recibimos correo redundante dirigido a Laudon, Lavdon, Lauden o Landon.

Si una base de datos está diseñada adecuadamente y hay estándares de datos establecidos a nivel empresarial, los elementos de datos duplicados o inconsistentes deben

reducirse al mínimo. Sin embargo, la mayoría de los problemas de calidad de los datos, como los nombres mal escritos, los números traspuestos y los códigos incorrectos o faltantes, se derivan de los errores durante la captura de los datos. La incidencia de dichos errores aumenta a medida que las compañías pasan sus negocios a la Web y permiten que los clientes y proveedores introduzcan datos en sus sitios Web para actualizar de manera directa los sistemas internos.

Antes de implementar una nueva base de datos, las organizaciones necesitan identificar y corregir sus datos incorrectos y establecer mejores rutinas para editar los datos una vez que su base esté funcionando. Con frecuencia, el análisis de la calidad de los datos empieza con una **auditoría de calidad de los datos**, la cual es una encuesta estructurada de la precisión y el nivel de su integridad en un sistema de información. Las auditorías de calidad de los datos se pueden realizar mediante la inspección de los archivos de datos completos, la inspección de muestras provenientes de los archivos de datos, o por encuestas a los usuarios finales sobre sus percepciones en cuanto a la calidad de los datos.

La **limpieza de datos**, conocida también en inglés como *data scrubbing*, consiste en actividades para detectar y corregir datos en una base que estén incorrectos, incompletos, que tengan un formato inadecuado o que sean redundantes. La limpieza de datos no sólo corrige los errores, sino que también impone la consistencia entre los distintos conjuntos de datos que se originan en sistemas de información separados. El software especializado de limpieza de datos está disponible para inspeccionar automáticamente los archivos de datos, corregir errores en los datos e integrarlos en un formato consistente a nivel de toda la compañía.

Los problemas de calidad de los datos no son sólo problemas de negocios, también representan serios problemas para los individuos, en cuanto a que afectan su condición financiera e incluso sus empleos. Por ejemplo, la información imprecisa u obsoleta sobre los historiales crediticios de los consumidores que mantienen los burós de crédito pueden evitar que individuos solventes obtengan préstamos o se reduzca su probabilidad de encontrar o conservar un empleo.

La Sesión interactiva sobre administración ilustra la experiencia de American Water con la administración de datos como un recurso. Cuando lea este caso trate de identificar las políticas, procedimientos y tecnologías que se requirieron para mejorar la administración de datos en esta empresa.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

AMERICAN WATER MANTIENE EL FLUJO DE LOS DATOS

American Water, fundada en 1886, es la empresa de servicios públicos de agua más grande de Estados Unidos. Con sus oficinas generales en Voorhees, N.J., la compañía emplea a más de 7,000 profesionales dedicados que proveen servicios de agua potable, agua residual y demás servicios relacionados a cerca de 16 millones de personas en 35 estados, así como Ontario y Manitoba, Canadá. La mayoría de los servicios de American Water dan soporte a las subsidiarias de servicios públicos administradas localmente que son reguladas por el estado de Estados Unidos en que operan, así como el gobierno federal. American Water también posee subsidiarias que administran sistemas de agua potable y agua residual municipales bajo contrato y otras que abastecen a las empresas y comunidades residenciales de productos y servicios de administración del agua.

Hasta hace poco, los sistemas y procesos de negocios de American Water eran muy localizados, y muchos de esos procesos eran manuales. Con el tiempo, este entorno de información se volvió cada vez más difícil de administrar. Muchos sistemas no estaban integrados, por lo que ejecutar cualquier tipo de informe que tuviera que proveer información acerca de más de una región era un proceso exhaustivamente manual. Había que extraer los datos de los sistemas que soportaban cada región y luego combinarlos manualmente para crear los resultados deseados. Cuando la empresa se preparaba para realizar la oferta pública inicial de sus acciones en 2006, sus sistemas de software no pudieron manejar los controles regulatorios requeridos, por lo que cerca del 80% de este trabajo tuvo que realizarse a mano. Fue casi una pesadilla.

La gerencia quería cambiar la compañía de ser un grupo descentralizado de negocios regionales independientes, a una organización más centralizada, con procesos de negocios estándar en toda la compañía e informes a nivel empresarial. El primer paso para la realización de esta meta fue implementar un sistema de planeación de recursos empresariales (ERP) diseñado para reemplazar sistemas dispares con una sola plataforma de software integrada. La empresa seleccionó a SAP como su distribuidor del sistema ERP.

Un paso importante de este proyecto fue migrar los datos de los sistemas antiguos de American Water a la nueva plataforma. Los datos de la empresa residían en muchos sistemas diferentes en varios formatos. Cada negocio regional mantenía parte de sus propios datos en sus propios sistemas, y parte de estos datos eran tanto redundantes como inconsistentes. Por ejemplo, había piezas duplicadas de datos maestros de materiales debido a que un material podría llamarse de cierta forma en la operación de la compañía en Missouri y de otra forma en su negocio de Nueva Jersey. Había que estandarizar estos nombres, de modo que cada unidad de negocios utilizara el mismo nombre para una pieza de datos. Los usuarios de negocios de American Water tenían que entrar en esta nueva visión de los datos a nivel de toda la compañía.

La migración de datos abarca mucho más que sólo transferir datos entre los sistemas antiguos y nuevos. Los usuarios de negocios necesitan saber que los datos no son solo una responsabilidad del departamento de sistemas de información: la empresa es “dueña” de los datos. Las necesidades de negocios determinan las reglas y estándares para administrar los datos. Por lo tanto, depende de los usuarios de negocios realizar inventarios y revisar todas las piezas de datos en sus sistemas para determinar con precisión qué piezas de datos del sistema anterior se usarán en el nuevo sistema y cuáles datos no necesitan acarrearse. También hay que revisar los datos para comprobar que sean precisos y consistentes, y que se eliminen los datos redundantes.

Es muy probable que se requiera cierto tipo de limpieza de datos. Por ejemplo, American Water tenía datos sobre más de 70,000 distribuidores en su archivo maestro de datos de distribuidores. Andrew Clarkson, director de inteligencia de negocios de American Water, pidió a los usuarios de negocios que definieran un distribuidor activo y usaran esa definición para identificar cuáles datos migrar. También trabajó con varios grupos funcionales para estandarizar la forma de presentar los datos de las direcciones.

Uno de los objetivos del trabajo de administración de datos de American Water era dar soporte a un programa de inteligencia de negocios a nivel empresarial basado en una sola vista del negocio. Un sistema analítico y almacén de datos podría combinar datos del sistema ERP de SAP con información de otras fuentes, incluyendo la información de nuevos clientes y los sistemas de administración de activos empresariales. Esto significaba que los usuarios de negocios de American Water tenían que pensar mucho en cuanto a los tipos de informes que querían. En un principio, la empresa había planeado que el sistema proporcionara 200 informes, pero más tarde redujo esa cifra a la mitad. Se capacitó a los usuarios de negocios para que generaran estos informes y los personalizaran. La mayoría de los usuarios financieros intentaron al comienzo crear sus informes mediante el uso del software de hojas electrónicas de cálculo de Microsoft Excel. Sin embargo, con el tiempo aprendieron a hacer lo mismo usando las herramientas SAP Business Objects Web Intelligence que se incluían en el sistema. SAP Business Objects Web Intelligence es un conjunto de herramientas que permite a los usuarios de negocios ver, ordenar y analizar datos de inteligencia de negocios. Incluye

herramientas para generar consultas, informes y tableros de control interactivos.

A la fecha, American Water se enfoca en promover la idea de que los datos deben estar "limpios" para que sean eficientes y ha invertido una gran cantidad de esfuerzo en su trabajo de limpieza de datos: identificando las piezas de datos incompletas, incorrectas, imprecisas e irrelevantes, y luego reemplazando, modificando o eliminando los datos "sucios". De acuerdo con Clarkson, así como las plantas de tratamiento de agua tienen mediciones y medidores para revisar la calidad del agua a medida que recibe tratamiento, la administración de los datos necesita asegurar la calidad de los datos en cada paso para asegurarse de que el producto final sea genuinamente útil para la empresa.

Fuentes: "SAP to Deliver Software Solution to American Water", www.sap.com, visitado el 31 de enero de 2014; David Hannon, "Clean Smooth-Flowing Data at American Water", *SAP Insider Profiles*, enero-febrero de 2013, y www.amwater.com, visitado el 2 de febrero de 2014.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Analice la función de la política de información, la administración de los datos y los esfuerzos por asegurar la calidad de los datos al mejorar la administración de datos en American Water.

2. Describa los roles que desempeñan los especialistas en sistemas de información y los usuarios finales en el proyecto de transformación de sistemas de American Water.

3. ¿Por qué fue tan importante la participación de los usuarios de negocios? Si no hubieran desempeñado esta función, ¿qué habría ocurrido?

4. ¿Cómo fue que implementar un almacén de datos ayudó a American Water a volverse una organización más centralizada?

5. Dé algunos ejemplos de problemas que hubieran ocurrido en American Water si sus datos no estuvieran "limpios".

6. ¿Cómo fue que el almacén de datos de American Water mejoró las operaciones y la toma de decisiones gerenciales?

Resumen

1. ***¿Cuáles son los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno tradicional de archivos?***

Las técnicas tradicionales de administración de archivos dificultan a las organizaciones el proceso de llevar el registro de todas las piezas de datos que utilizan de una manera sistemática, y de organizarlos de modo que se pueda tener un fácil acceso a ellos. Se permitió a las distintas áreas y grupos funcionales desarrollar sus propios archivos de manera independiente. Con el tiempo, este entorno tradicional de administración de archivos crea problemas como la redundancia e inconsistencia de los datos, la dependencia programa-datos, inflexibilidad, mala seguridad, falta de compartición y disponibilidad de los datos. Un sistema de administración de bases de datos (DBMS) resuelve estos problemas con un software que permite su centralización y administración, de modo que las empresas tengan una sola fuente consistente para todas sus necesidades de datos. El uso de un DBMS minimiza la cantidad de archivos redundantes e inconsistentes.

2. ***¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS?***

Las principales capacidades de un DBMS son: capacidad de definición de datos, capacidad de diccionario de datos y lenguaje de manipulación de datos. La capacidad de definición de datos especifica la estructura y el contenido de la base de datos. El diccionario de datos es un archivo automatizado o manual que almacena información sobre los datos en la base; entre estos, nombres, definiciones, formatos y descripciones de los elementos de datos. El lenguaje de manipulación de datos (como SQL) es un lenguaje especializado para acceder a los datos y manipularlos en la base de datos.

La base de datos relacional ha sido el método primario para organizar y dar mantenimiento a los datos en los sistemas de información, ya que es muy flexible y accesible. Organiza los datos en tablas bidimensionales conocidas como relaciones con filas y columnas. Cada tabla contiene información acerca de una entidad y sus atributos. Cada fila representa un registro y cada columna representa un atributo o campo. Cada tabla contiene también un campo clave para identificar en forma única cada registro para recuperarlo o manipularlo. Las tablas de las bases de datos relacionales se pueden combinar fácilmente para ofrecer los datos que requieren los usuarios, siempre y cuando dos tablas compartan un elemento común de datos. Las bases de datos no relacionales se

están volviendo populares para administrar tipos de datos que no se pueden manejar con facilidad por el modelo de datos relacional. Hay productos de bases de datos tanto relacionales como no relacionales disponibles como servicios de computación en la nube.

Para diseñar una base de datos se requieren tanto un diseño lógico como uno físico. El diseño lógico modela la base de datos desde una perspectiva de negocios. El modelo de datos de la organización debe reflejar sus procesos de negocios clave y los requerimientos para la toma de decisiones. El proceso de crear estructuras de datos pequeñas, estables, flexibles y adaptativas a partir de grupos complejos de datos al momento de diseñar una base de datos relacional se denomina normalización. Una base de datos relacional bien diseñada no debe tener relaciones de varios a varios, y todos los atributos para una entidad específica sólo se aplican a esa entidad. Esta base de datos trata de imponer las reglas de integridad referencial para asegurar que las relaciones entre tablas acopladas permanezcan consistentes. Un diagrama entidad-relación describe gráficamente la relación entre las entidades (tablas) en una base de datos relacional.

3. *¿Cuáles son las principales herramientas y tecnologías para acceder a la información de las bases de datos y mejorar tanto el desempeño de negocios como la toma de decisiones?*

La tecnología de administración de datos contemporánea tiene varias herramientas para obtener información útil de todos los tipos diferentes de datos que usan las empresas en la actualidad, incluyendo datos extensos (Big Data) semiestructurados y no estructurados en grandes cantidades. El OLAP representa las relaciones entre los datos como una estructura multidimensional, que se puede visualizar en forma de cubos de datos y cubos dentro de cubos de datos, con lo cual se permite un análisis más sofisticado. La minería de datos analiza grandes reservas de datos, incluyendo el contenido de los almacenes de datos, para encontrar patrones y reglas que se puedan utilizar para predecir el comportamiento en un futuro y guiar la toma de decisiones. Las herramientas de minería de datos ayudan a las empresas a analizar extensos conjuntos de datos no estructurados que constan de texto. Las herramientas de minería Web se enfocan en el análisis de patrones e información útiles provenientes de World Wide Web; examinan la estructura de los sitios Web y las actividades de los usuarios de esos sitios Web, así como el contenido de las páginas Web. Las bases de datos convencionales se pueden vincular mediante middleware a Web o a una interfaz Web para facilitar el acceso de un usuario a los datos internos de la organización.

4. *¿Por qué la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de los datos, son esenciales para administrar los recursos de datos de la empresa?*

Para desarrollar un entorno de bases de datos se requieren políticas y procedimientos que ayuden a administrar los datos organizacionales, así como un buen modelo de datos y una tecnología de bases de datos eficiente. Una política de información formal gobierna el mantenimiento, la distribución y el uso de la información en la organización. En las grandes corporaciones, una función de administración de datos formal es responsable de la política de la información, así como de la planificación de los datos, el desarrollo del diccionario de datos y el monitoreo del uso de los datos en la empresa.

Los datos imprecisos, incompletos o inconsistentes crean graves problemas operacionales y financieros para las empresas, ya que pueden crear imprecisiones en los precios de los productos, las cuentas de los clientes y los datos del inventario, además de que conducen a decisiones imprecisas sobre las acciones que debe tomar la empresa. Las empresas deben realizar acciones especiales para asegurarse de tener un alto nivel de calidad en la información. Estas acciones incluyen el uso de estándares de datos a nivel empresarial, bases de datos diseñadas para minimizar los datos inconsistentes y redundantes, auditorías de calidad de los datos y software de limpieza de datos.

Términos clave

Administración de bases de datos, 241
Administración de datos, 240
Almacén de datos, 231
Análisis de opiniones, 238
Archivo, 218
Atributo, 218
Auditoría de calidad de los datos, 242
Base de datos, 221
Big Data, 230
Bit, 218
Byte, 218
Campo, 218
Campo clave, 223
Clave foránea, 224
Clave primaria, 223
Computación en memoria, 232
DBMS relacional, 222
Definición de datos, 226
Dependencia programa-datos, 220
Diagrama entidad-relación, 229
Diccionario de datos, 226
Entidad, 218
Gobernanza de datos, 240
Hadoop, 232
Inconsistencia de datos, 219
Integridad referencial, 229
Lenguaje de consulta estructurado (SQL), 226
Lenguaje de manipulación de datos, 226
Limpieza de datos, 242
Mercado de datos, 231
Minería de datos, 236
Minería de texto, 238
Minería Web, 238
Normalización, 228
Plataforma analítica, 234
Política de información, 240
Procesamiento analítico en línea (OLAP), 235
Redundancia de los datos, 219
Registro, 218
Servidor de bases de datos, 239
Sistema de administración de bases de datos (DBMS), 221
Sistemas de administración de bases de datos no relacionales, 224
Tupla, 223

Preguntas de repaso

6-1 ¿Cuáles son los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno tradicional de archivos?

- Liste y describa cada uno de los componentes en la jerarquía de datos.
- Defina y explique el significado de entidades, atributos y campos clave.
- Liste y describa los problemas del entorno tradicional de archivos.

6-2 ¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS relacional?

- Defina una base de datos y un sistema de administración de bases de datos.
- Nombre y describa brevemente las capacidades de un DBMS.
- Defina un DBMS relacional y explique cómo organiza los datos.
- Liste y describa las tres operaciones de un DBMS relacional.
- Explique por qué son útiles las bases de datos no relacionales.
- Defina y describa la normalización y la integridad referencial; explique cómo contribuyen a una base de datos relacional bien diseñada.
- Defina y describa un diagrama entidad-relación; explique su función en el diseño de bases de datos.

6-3 ¿Cuáles son las principales herramientas y tecnologías para acceder a la información de las bases de datos y mejorar tanto el desempeño de negocios como la toma de decisiones?

- Defina Big Data y describa las tecnologías para administrarlos y analizarlos.
- Liste y describa los componentes de una infraestructura de inteligencia de negocios contemporánea.
- Describa las capacidades del procesamiento analítico en línea (OLAP).
- Defina minería de datos; describa cómo difiere de OLAP y los tipos de información que proporciona.
- Explique cómo difieren la minería de texto y la minería Web de la minería de datos convencional.
- Describa cómo pueden acceder los usuarios a la información de las bases de datos internas de una compañía por medio de Web.

6-4 ¿Por qué la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de los datos, son esenciales para administrar los recursos de datos de la empresa?

- Describa los roles de la política de la información y la administración de datos en cuanto a la administración de la información.
- Explique por qué son esenciales las auditorías de calidad de los datos y su limpieza.

Preguntas para debate

6-5 Se ha dicho que no hay datos malos, sino una mala administración de estos. Comente las implicaciones de esta afirmación.

6-6 ¿Hasta qué grado se deben involucrar los usuarios finales en la selección de un sistema de administración de bases de datos y diseño de la base de datos?

6-7 ¿Cuáles son las consecuencias de que una organización no tenga una política de información?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica para analizar los problemas de calidad de los datos, establecer estándares de datos a nivel de toda la compañía, crear una base de datos para administrar el inventario y utilizar Web para buscar recursos de negocios foráneos en las bases de datos en línea.

Problemas de decisión gerencial

6-8 Emerson Process Management, proveedor global de instrumentos y servicios de medición, análisis y monitoreo, con base en Austin, Texas, tenía un nuevo almacén de datos diseñado para analizar la actividad de los clientes y mejorar tanto el servicio como el marketing. Sin embargo, el almacén de datos estaba lleno de información imprecisa y redundante. Los datos en el almacén provenían de muchos sistemas de procesamiento de transacciones en Europa, Asia y otras ubicaciones alrededor del mundo. El equipo que diseñó el almacén supuso que los grupos de ventas en todas estas áreas introducirían los nombres y direcciones de los clientes de la misma forma. De hecho, las empresas de distintos países usaban varias formas de introducir datos de cotizaciones, facturación, envíos y demás datos relacionados. Evalúe el posible impacto de negocios de estos problemas de calidad de los datos. ¿Qué decisiones y acciones hay que tomar para llegar a una solución?

Mejora de la toma de decisiones: uso de las bases de datos en línea para buscar recursos de negocios en el extranjero

Habilidades de software: bases de datos en línea
Habilidades de negocios: investigación de los servicios para operaciones en el extranjero

6-9 Este proyecto desarrolla habilidades en cuanto a cómo realizar búsquedas en bases de datos habilitadas para Web, con información sobre servicios y productos en ubicaciones distantes.

Suponga que su compañía está ubicada en Greensboro, Carolina del Norte, y que fabrica muebles de oficina de diversos tipos. Está considerando abrir unas instalaciones para fabricar y vender sus productos en Australia. Le gustaría ponerse en contacto con organizaciones que ofrezcan los diversos servicios necesarios para que usted pueda abrir su oficina e instalaciones de fabricación en Australia como abogados, contadores, expertos en importación-exportación, equipo y soporte de telecomunicaciones, y una empresa de apoyo. Acceda a las siguientes bases de datos en línea para localizar compañías con las que le gustaría reunirse durante su próximo viaje: el Registro australiano de empresas (abr.business.gov.au/), Australia Trade Now (australiatradenow.com/), y el Directorio nacional de empresas de Australia (www.nationwide.com.au). Si es necesario, use motores de búsqueda como Yahoo y Google.

- Muestre una lista de compañías con las que quisiera ponerse en contacto para entrevistarlas en su viaje y determinar si le pueden ayudar con estas y otras funciones que piense que son vitales para establecer su oficina.
- Clasifique las bases de datos que utilizó en cuanto a la precisión en el nombre, integridad, facilidad de uso y utilidad en general.

¿Acaso Big Data trae consigo grandes recompensas?

CASO DE ESTUDIO

Las empresas actuales lidian con una avalancha de datos de social media, búsqueda y sensores, así como de fuentes tradicionales. De acuerdo con una estimación, a diario se generan 2.5 trillones de bytes de datos en todo el mundo. Darle sentido al término "Big Data" se ha convertido en uno de los principales desafíos para corporaciones de todas formas y tamaños, pero también representa nuevas oportunidades. ¿Cómo aprovechan actualmente las empresas la tecnología "big data"?

Green Mountain Coffee en Waterbury, Vermont, analiza los datos de audio y texto tanto estructurados como no estructurados para aprender más sobre el comportamiento de los clientes y los patrones de compra. La empresa tiene 20 marcas distintas y más de 200 bebidas diferentes, y usa Calabrio Speech Analytics para descubrir opiniones de varios canales de interacción y flujos de datos. En el pasado, Green Mountain no había tenido la capacidad de utilizar por completo todos los datos recopilados cuando los clientes llamaban a su centro de contacto. La empresa deseaba saber más acerca de cuántas personas preguntaban por un producto específico, qué productos generaban la mayor parte de las preguntas y cuáles productos y categorías generaban más confusión. Al analizar sus datos extensos (big data), Green Mountain pudo recopilar información mucho más precisa y usarla para producir materiales, páginas Web y entradas en bases de datos para ayudar a los representantes a realizar su trabajo de una manera más efectiva. Ahora, la gerencia puede identificar las cuestiones con más rapidez antes de que generen problemas para los clientes.

AutoZone usa la técnica Big Data para que le ayude a ajustar el inventario y los precios de los productos en algunas de sus 5,000 tiendas. Por ejemplo, un cliente que entra a una tienda AutoZone en Waco, Texas, podría encontrar una oferta de amortiguadores Gabriel que no encontraría en la mayoría de las otras tiendas AutoZone. La tienda AutoZone en Mulberry, Florida, podría contar con una oferta especial de un deflector de insectos. Para dirigir estas ofertas a nivel local, el minorista de autopartes analiza la información que recoge de diversas bases de datos, como los tipos de automóviles conducidos por personas que viven alrededor de sus puntos de venta al menudeo. El software de NuoDB, que usa un modelo de servicios en la nube, hace posible aumentar con rapidez la cantidad de datos analizados sin tener que apagar el sistema o cambiar una línea de código.

Los beneficios de analizar los Big Data no se limitan a los negocios. Han surgido varios servicios para analizar los Big Data y ayudar a los consumidores. Por ejemplo, los dispositivos personales como NikeFuelBand, SonySmartBand y Jawbone UP24, permiten a las personas analizar sus rutinas, dietas y patrones de sueño para ver cómo se comparan con los demás. Esto puede conducir a rutinas de ejercicio más efectivas y ayudar a que las personas cumplan sus objetivos de acondicionamiento físico. Varios servicios en línea permiten a los consumidores revisar miles de opciones distintas de vuelos y hoteles para hacer sus propias reservaciones, tareas que antes eran manejadas por los agentes de viaje. Los nuevos servicios basados en tecnología móvil facilitan aún más el proceso de comparar precios y elegir las mejores opciones de viaje. Por ejemplo, una app móvil de Skyscanner Ltd. muestra las ofertas de todo el entorno Web en una sola lista (ordenadas por precio, duración o aerolínea), de modo que los viajeros no tengan que explorar varios sitios para realizar una reservación que se adapte a su presupuesto. Skyscanner usa información de más de 300 aerolíneas, agentes de viajes y calendarios, y da forma a los datos en formatos "de un vistazo", con algoritmos para mantener los precios actuales y realizar predicciones sobre quién tendrá la mejor oferta para un mercado específico.

Hay límites en cuanto al uso de Big Data. Varias empresas se apresuraron a comenzar proyectos con Big Data sin primero establecer una meta de negocios para esta nueva información. Nadar en números no significa necesariamente que se esté recolectando la información correcta o que la gente tomará decisiones más inteligentes.

Aunque la técnica Big Data es muy buena para detectar correlaciones, en especial las sutiles que un análisis de conjuntos de datos más pequeños podría pasar por alto, el análisis de datos extensos no necesariamente indica qué correlaciones son significativas. Por ejemplo, el análisis de datos extensos podría mostrar que, de 2006 a 2011, la tasa de asesinatos en Estados Unidos estaba altamente correlacionada con la participación en el mercado de Internet Explorer, ya que ambas se redujeron de manera considerable. Pero eso no quiere decir que haya una conexión significativa entre los dos fenómenos.

Hace varios años, Google desarrolló lo que se creía era un algoritmo de vanguardia, usando los datos que recolectaba de las búsquedas Web para determinar con exactitud cuántas personas tenían influenza. Trató de calcular el número de personas con gripe en Estados Unidos, relacionando la ubicación de las personas con las consultas en Google relacionadas con la gripe. El servicio sobrestimó de manera consistente las tasas de gripe en comparación con los datos recolectados posteriormente por los Centros para el Control de Enfermedades (CDC). De acuerdo con las tendencias de gripe de Google, se suponía que casi

el 11% de la población de Estados Unidos debería tener influenza en el punto máximo de la temporada de gripe a mediados de enero de 2013. Sin embargo, un artículo en la publicación de ciencias *Nature* indicó que los resultados de Google eran el doble de la cantidad real estimada por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos, donde el 6% de la población estaba contrayendo la enfermedad. ¿Por qué ocurrió esto? Varios científicos sugirieron que Google había sido "engañado" por la amplia cobertura de los medios de la severa temporada de gripe del año en Estados Unidos, la cual se amplificó todavía más gracias a la cobertura de los social media. El algoritmo de Google sólo analizaba las cifras y no el contexto de los resultados de búsquedas.

Sears Holdings, la empresa matriz de Sears y Kmart, ha estado tratando de usar Big Data para acercarse más a sus clientes. Sears solía ser el minorista más grande de Estados Unidos, pero por muchos años ha perdido terreno de manera continua ante las tiendas de descuento como Walmart y Target, y con los minoristas especializados de precios competitivos como Home Depot y Lowe's. La empresa se ha tardado en reducir sus costos de operación, mantener el ritmo con las tendencias de comercialización actuales y remodelar sus 2,429 tiendas, muchas de las cuales están deterioradas y en ubicaciones indeseables.

A través de los años, Sears ha invertido mucho en tecnología de la información. En una ocasión invirtió más en tecnología de la información y redes que todas las demás empresas que no eran de cómputo en Estados Unidos, excepto Boeing Corporation. Sears utilizó sus enormes bases de datos de clientes de 60 millones de tarjetahabientes pasados y presentes de Sears, para enfocarse en grupos como compradores de herramientas, compradores de aparatos electrodomésticos y fanáticos de la jardinería con promociones especiales. Estos esfuerzos no le brindaron una ventaja competitiva debido a que la estructura de costos de Sears seguía siendo una de las más altas de la industria.

La empresa Sears ha seguido adoptando nueva tecnología para reanimar las ventas en picada: compras en línea, apps móviles y un mercado parecido a Amazon.com con otros distribuidores para 18 millones de productos, junto con promociones intensas dentro de la tienda. Hasta ahora esos esfuerzos no han dado fruto y las ventas disminuyeron desde la fusión con Kmart en 2005. La empresa publicó una pérdida de casi $1,400 millones para 2013.

El CEO de Sears Holdings, Lou D'Ambrosio, cree que la respuesta está en un uso aún más intensivo de la tecnología y la minería de los datos de los clientes. La expectativa es que un conocimiento más profundo de las preferencias de los clientes y sus patrones de compra hará que las promociones, la comercialización y las ventas sean mucho más efectivas. Los clientes acudirán en multitudes a las tiendas de Sears, ya que tendrán todo lo que ellos desean.

Un programa de lealtad de clientes conocido como Shop Your Way Rewards (Recompensas por comprar a su manera) promete a los clientes generosas ofertas gratuitas por compras repetidas si aceptan compartir sus datos de compras personales con la empresa. Sears no divulga cuántos clientes se han inscrito en Shop Your Way Rewards, pero la empresa de marketing de lealtad Colloquy estima que hay alrededor de 50 millones de miembros.

Sears deseaba personalizar las campañas de marketing, los cupones y ofertas para cada cliente individual, pero sus sistemas heredados no eran capaces de soportar ese nivel de actividad. Para poder usar modelos extensos en conjuntos de datos grandes, Sears recurrió a Apache Hadoop y a la tecnología Big Data. A Sears le solía tomar seis semanas analizar las campañas de marketing para los miembros del club de lealtad mediante el uso de una mainframe, el software de almacén de datos Teradata y servidores SAS. Utilizando Hadoop, el procesamiento puede completarse en forma semanal. Ciertos análisis de comercio en línea y móvil pueden realizarse a diario y la segmentación es mucho más precisa; en algunos casos, hasta por cliente individual. Los modelos anteriores de Sears podían usar el 10% de los datos disponibles, pero los nuevos modelos pueden trabajar con el 100%. En el pasado, Sears sólo podía conservar datos desde 90 días hasta dos años, pero con Hadoop puede conservarlo todo, lo cual incrementa sus oportunidades de encontrar más patrones significativos en los datos.

Además, el procesamiento de Hadoop es mucho menos costoso que las bases de datos relacionales convencionales. Un sistema Hadoop que maneja 200 terabytes de datos tiene un costo de operación aproximado de una tercera parte del costo de una plataforma relacional de 200 terabytes. Con el enorme poder de procesamiento paralelo de Hadoop, procesar 2 mil millones de registros toma a Sears un minuto o un poco más de tiempo que procesar 100 millones de registros.

Hadoop sigue siendo una plataforma inmadura y hay muy pocos expertos sobre esta tecnología. Sears tuvo que aprender a usar Hadoop en gran parte a prueba y error, pero ahora ejecuta informes críticos en la plataforma, incluyendo análisis de clientes, datos financieros, productos y cadenas de suministro. Para capitalizar sobre su experiencia como innovador de la tecnología Big Data, Sears estableció una subsidiaria llamada MetaScale para vender servicios en la nube y de consultoría de Big Data a otras empresas.

Sears puede señalar muchos usos conceptuales de Hadoop, pero aún queda la inquietud en cuanto a si la empresa usa Hadoop eficazmente para resolver sus enormes problemas de negocios. ¿Puede en realidad ofrecer a los clientes promociones personalizadas y éstas funcionan? ¿Cuál es el impacto de negocios? ¿Dónde están las cifras para mostrar que los datos extensos ayuden a Sears a volverse más redituable? Sears puede ser capaz de generar ingresos al vender sus conocimientos sobre Big Data a los clientes de MetaScale, pero ¿podrá Hadoop en realidad ayudar a Sears a repuntar?

Jim Sullivan, un socio en la empresa de marketing de lealtad Colloquy, señala que un buen programa de lealtad que ofrece una inteligencia mejorada a una empresa en cuanto a lo que realmente desean sus clientes puede ser una ventaja estratégica, pero incluso los mejores programas de lealtad no pueden corregir una marca que está fundamentalmente rota.

Fuentes: Laura Kolodny, "How Consumers Can Use Big Data", *Wall Street Journal*, 23 de marzo de 2014; Joseph Stromberg, "Why Google Flu Trends Can't Track the Flu (Yet)", smithsonianmag.com, 13 de marzo de 2014; Gary Marcus y Ernest Davis, "Eight (No, Nine!) Problems With Big Data", *New York Times*, 6 de abril de 2014; Thomas H. Davenport, "Big Data at Work", *Harvard Business School Publishing*, 2014; Samuel Greengard, "Companies Grapple With Big Data Challenges", *Baseline*, 29 de octubre de 2013; Rachael King y Steven Rosenbush, "Big Data Broadens Its Range", *Wall Street Journal* (13 e marzo de 2013; Nick Bilton, "Disruptions: Data Without a Context Tells a Misleading Story", *New York Times*. 24 de febrero de 2013; ShiraOvide, "Big Data, Big Blunders", *Wall Street Journal*, 11 de marzo de 2013; Mark A. Smith, "Big Data Pointless without Integration", *Information Management*, 25 de febrero de 2013; Frank Konkel, "Fast Failure Could Lead to Big-Data Success", *Federal Computer Week*, 30 de enero de 2013, y Doug Henschen, "Why Sears is Going All-in on Hadoop", *Information Week*, 3 de octubre de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

6-10 Describa los tipos de "big data" recolectados por las organizaciones que se describen en este caso.

6-11 Liste y describa las tecnologías de inteligencia de negocios descritas en este caso.

6-12 ¿Por qué las empresas y los servicios descritos en este caso necesitan mantener y analizar datos extensos (big data)? ¿Qué beneficios de negocios obtuvieron? ¿Qué tanto les ayudó el análisis de datos extensos?

6-13 Identifique tres decisiones que se mejoraron mediante el uso de Big Data.

6-14 ¿Deben todas las organizaciones tratar de analizar datos extensos? ¿Por qué? ¿Qué cuestiones de administración, organización y tecnología deben tratarse antes de que una empresa decida trabajar con datos extensos?

Referencias del capítulo 6

Aiken, Peter, Mark Gillenson, Xihui Zhang y David Rafner. "Data Management and Data Administration. Assessing 25 Years of Practice". *Journal of Database Management* (julio-septiembre de 2011).

Barth, Paul S. "Managing Big Data: What Every CIO Needs to Know". *CIO Insight* (12 de enero de 2012).

Barton, Dominic y David Court. "Making Advanced Analytics Work for You". *Harvard Business Review* (octubre de 2012).

Baum, David. "Flying High with a Private Database Cloud". *Oracle Magazine* (noviembre/diciembre de 2011).

Beath, Cynthia, Irma Becerra-Fernandez, Heanne Ross y James Short. "Finding Value in the Information Explosion". *MIT Sloan Management Review*, 53, núm. 4 (verano de 2012).

Bughin, Jacques, John Livingston y Sam Marwaha. "Seizing the Potential for Big Data". *McKinsey Quarterly* (octubre de 2011).

Clifford, James, Albert Croker y Alex Tuzhilin. "On Data Representation and Use in a Temporal Relational DBMS". *Information Systems Research*, 7, núm. 3 (septiembre de 1996).

Davenport, Thomas H. y D.J. Patil. "Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century". *Harvard Business Review* (octubre de 2012).

Davenport, Thomas H. Big Data at Work: *Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities*. *Harvard Business Press* (2014).

Eckerson, Wayne W. "Analytics in the Era of Big Data: Exploring a Vast New Ecosystem". TechTarget (2012).

___________. "Data Quality and the Bottom Line". The Data Warehousing Institute (2002).

Greengard, Samuel. "Big Data Unlocks Business Value". *Baseline* (enero de 2012).

Henschen, Doug. "MetLife Uses NoSQL for Customer Service Breakthrough". *Information Week* (13 de mayo de 2013).

Hoffer, Jeffrey A., Ramesh Venkataraman y Heikki Toppi. *Modern Database Management*, 11a. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2013).

Jinesh Radadia. "Breaking the Bad Data Bottlenecks". *Information Management* (mayo/junio de 2010).

Jordan, John. "The Risks of Big Data for Companies". *Wall Street Journal* (20 de octubre de 2013).

Kajepeeta, Sreedhar. "How Hadoop Tames Enterprises' Big Data". *Information Week* (febrero de 2012).

Kroenke, David M. y David Auer. *Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation*, 13a. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2014).

Lee, Yang W. y Diane M. Strong. "Knowing-Why about Data Processes and Data Quality". *Journal of Management Information Systems*, 20, núm. 3 (invierno de 2004).

Lohr, Steve. "The Age of Big Data". *New York Times* (11 de febrero de 2012).

Loveman, Gary. "Diamonds in the Datamine". *Harvard Business Review* (mayo de 2003).

Marcus, Gary y Ernest Davis. "Eight (No, Nine!) Problems with Big Data". *New York Times* (6 de abril de 2014).

Martens, David y Foster Provost. "Explaining Data-Driven Document Classifications". *MIS Quarterly*, 38, núm. 1 (marzo de 2014).

McAfee, Andrew y Erik Brynjolfsson. "Big Data: The Management Revolution". *Harvard Business Review* (octubre de 2012).

McKinsey Global Institute. "Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity". McKinsey & Company (2011).

Morrison, Todd y Mark Fontecchio. "In-memory Technology Pushes Analytics Boundaries, Boosts BI Speeds". SearchBusinessAnalytics.techtarget.com, visitado el 17 de mayo de 2013.

Morrow, Rich. "Apache Hadoop: The Swiss Army Knife of IT". *Global Knowledge* (2013).

Mulani, Narendra. "In-Memory Technology: Keeping Pace with Your Data". *Information Management* (27 de febrero de 2013).

Redman, Thomas. *Data Driven: Profiting from Your Most Important Business Asset*. Boston: Harvard Business Press (2008).

Redman, Thomas C. "Data's Credibility Problem". *Harvard Business Review* (diciembre de 2013).

Rosenbush, Steven y Michael Totty. "How Big Data Is Transforming Business". *Wall Street Journal* (10 de marzo de 2013).

Ross, Jeanne W., Cynthia M. Beath y Anne Quaadgras. "You May Not Need Big Data After All". *Harvard Business Review* (diciembre de 2013).

Wallace, David J. "How Caesar's Entertainmant Sustains a Data-Driven Culture". *DataInformed* (14 de diciembre de 2012).

Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica

CAPÍTULO 7

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los principales componentes de las redes de telecomunicaciones y las tecnologías de red clave?
2. ¿Cuáles son los distintos tipos de redes?
3. ¿Cómo funcionan Internet y su tecnología, y cómo dan soporte a la comunicación y al e-business?
4. ¿Cuáles son las principales tecnologías y estándares para redes inalámbricas, comunicación y acceso a Internet?

CASOS DEL CAPÍTULO

La tecnología inalámbrica hace que los metales preciosos de Dundee sean tan buenos como el oro

La batalla sobre la neutralidad de la red

Monitoreo de los empleados en las redes: ¿falta de ética o buenas empresas?

La lucha de Google, Apple y Facebook por acaparar la experiencia de usted en Internet

CASOS EN VIDEO

La telepresencia sale de la sala de juntas hacia el campo

Colaboración virtual con Lotus Sametime

LA TECNOLOGÍA INALÁMBRICA HACE QUE LOS METALES PRECIOSOS DE DUNDEE SEAN TAN BUENOS COMO EL ORO

Dundee Precious Metals (DPM) es una empresa minera internacional canadiense, involucrada en la adquisición, exploración, desarrollo, extracción y procesamiento de propiedades de metales preciosos. Uno de los principales activos de la empresa es la mina de cobre y oro de Chelopech, al este de Sofía, Bulgaria; la empresa tiene, además, una mina de oro al sur de Armenia y una fundición en Namibia.

El precio del oro y demás metales ha fluctuado drásticamente, por lo que Dundee buscaba una forma de compensar los precios más bajos del oro al hacer más eficientes sus operaciones mineras. Sin embargo, las minas son operaciones muy complejas y hay desafíos especiales en cuanto a la comunicación y la coordinación del trabajo subterráneo.

La gerencia decidió implementar una red Wi-Fi inalámbrica subterránea que permite a los dispositivos electrónicos intercambiar datos en forma inalámbrica en la mina Chelopech, para vigilar la ubicación del equipo, las personas y el mineral a través de los túneles y las instalaciones de la mina. La empresa implementó varios cientos de puntos de acceso inalámbricos de alta velocidad de Cisco Systems Inc. (en gabinetes a prueba de agua, de polvo, y resistentes al aplastamiento), antenas de rango extendido, cajas de comunicaciones con switches industriales conectados a 90 kilómetros de líneas de fibra óptica que serpentean a través de la mina, cajas de emergencias en las paredes para teléfonos VoIP de Linksys, antenas de vehículos protegidas que pueden soportar ser golpeadas contra el techo de la mina y software "walkie-talkie" personalizado. Dundee pudo obtener puntos de acceso, que por lo general tienen un rango de 200 metros, para trabajar a un rango de 600 a 800 metros en línea recta, o de 400 a 600 metros alrededor de una curva.

Otra parte de la solución fue usar la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) Wi-Fi de AeroScout para rastrear a los trabajadores, el equipo y los vehículos.



© TTstudio/Shutterstock

Se utilizan cerca de 1,000 etiquetas RFID de Wi-Fi AeroScout entre mineros, vehículos y equipo. Transmiten datos acerca de las cargas de rocas de los vehículos y su estado mecánico, las ubicaciones de los mineros y el estado de las puertas y los ventiladores sobre la red Wi-Fi de la mina. El software Mobile View de AeroScout puede mostrar una representación visual en tiempo real de la ubicación de personas y cosas. El software puede determinar de dónde vienen las cargas, a dónde debe enviarse la roca y cuál será la siguiente parada de los vehículos vacíos. Los datos sobre cualquier percance o ralentización, como un camión que realiza una parada no programada o un minero atrasado en su itinerario, se transmiten al personal de Dundee que está en la superficie para poder tomar la acción apropiada.

La interfaz Mobile View es fácil de usar y provee una variedad de informes y alertas basadas en reglas. Al usar esta tecnología inalámbrica para rastrear la ubicación del equipo y los trabajadores subterráneos, Dundee ha podido reducir el tiempo inactivo del equipo y utilizar los recursos con más eficiencia. También utiliza los datos de la red inalámbrica subterránea para su software de gestión de minas Geovia de Dassault Systems y el software de planeación móvil de IBM.

Antes de implementar AeroScout, Dundee llevaba el registro de los trabajadores anotando quién había entregado sus lámparas de casquillo al final de su turno. AeroScout automatizó este proceso al permitir que el personal en la sala de control determine con rapidez la ubicación de los mineros.

También es esencial que los trabajadores que conducen el equipo subterráneo puedan comunicarse de cerca con la sala de control de la mina. En el pasado los trabajadores usaban un sistema de puntos de verificación por radio para transmitir su ubicación. El nuevo sistema inalámbrico permite al personal de la sala de control ver la ubicación de la maquinaria en tiempo real, de modo que puedan dirigir el tráfico de una manera más efectiva para identificar los problemas y responder a las emergencias con más rapidez.

Gracias a la tecnología inalámbrica, Dundee ha podido reducir los costos e incrementar la productividad, mejorando a la vez la seguridad de sus trabajadores. Los costos de comunicación se redujeron 20%. De acuerdo con Rick Howes, CEO de Dundee, la habilidad de usar datos en tiempo real incrementará las ganancias de la empresa de 10 a 15% por minero.

Fuentes: www.dundeeprecious.com, visitado el 29 de abril de 2014; Eric Reguly, "Dundee's Real-Time Data Innovations Are as Good as Gold", *The Globe and Mail*, 1 de diciembre de 2013; Howard Solomon, "How a Canadian Mining Company Put a Wi-Fi Network Underground", *IT World Canada*, 3 de diciembre de 2014, y AeroScout, "Dundee Precious Metals Improves Safety and Operational Efficiency with AeroScout Real-time Location System", 15 de septiembre de 2011.

La experiencia de Dundee Precious Metals ilustra algunas de las poderosas herramientas y oportunidades que ofrece la tecnología de redes contemporánea. La compañía utilizó la tecnología de redes inalámbricas, la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) y el software AeroScout MobileView para automatizar el rastreo de los trabajadores, el equipo y el mineral a medida que avanzan por su mina subterránea de Chelopech.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención hacia los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. El entorno de producción Dundee Precious Metals en su mina de Chelopech es difícil de vigilar debido a que es subterráneo, pero de todas formas requiere una intensa supervisión y coordinación para asegurar que las personas, materiales y equipo estén disponibles cuando y donde sean necesarios en el nivel subterráneo, y que ese trabajo esté fluyendo de manera uniforme. El proceso de rastrear los componentes en forma manual o mediante métodos de identificación por radio antiguos era lento, torpe y propenso a errores. Además, Dundee tenía la presión de recortar costos debido a que el precio del oro había bajado y, por lo general, los metales preciosos tienen salvajes fluctuaciones en los precios.

La gerencia decidió que la tecnología Wi-Fi inalámbrica y el etiquetado RFID ofrecían una solución e hizo los arreglos para implementar una red Wi-Fi inalámbrica a través



de todas las instalaciones subterráneas de producción de Chelopech. La red hizo mucho más fácil el proceso de rastrear y supervisar las actividades mineras sobre el suelo. Dundee Precious Metals tuvo que rediseñar algunos aspectos de sus procesos de producción y otros procesos de trabajo, además de capacitar a los empleados en el reciente sistema para aprovechar la nueva tecnología.

He aquí una pregunta a considerar: ¿por qué la tecnología inalámbrica desempeñó un papel clave en esta solución? Describa cómo es que el nuevo sistema cambió el proceso de producción en la mina de Chelopech.

7.1 ¿Cuáles son los principales componentes de las redes de telecomunicaciones y las tecnologías de red clave?

Si usted opera una empresa o trabaja en ella, no puede hacerlo sin las redes. Necesita una forma rápida de comunicarse con sus clientes, proveedores y empleados. Todavía en 1990, las empresas utilizaban el sistema postal o el telefónico con voz o fax para la comunicación. En la actualidad, usted y sus empleados utilizan computadoras, correo electrónico, mensajes de texto, Internet, teléfonos celulares y computadoras móviles conectadas a redes inalámbricas para este fin. Ahora las redes e Internet son casi un sinónimo de hacer negocios.

TENDENCIAS DE REDES Y COMUNICACIÓN

En el pasado, las empresas utilizaban dos tipos fundamentalmente distintos de redes: las redes telefónicas y las redes de computadora. En un principio, las redes telefónicas manejaban la comunicación por voz y las redes de computadoras se encargaban del tráfico de datos. Las compañías telefónicas fabricaron las redes telefónicas durante el siglo XX utilizando tecnologías de transmisión de voz (hardware y software), y estas compañías casi siempre operaban como monopolios regulados en todo el mundo. Las compañías de

computadoras fabricaron las redes computacionales con el objetivo original de transmitir datos entre las computadoras en distintas ubicaciones.

Gracias a la continua desregulación de las telecomunicaciones y a la innovación en la tecnología de la información, las redes telefónicas y computacionales están convergiendo en una sola red digital que utiliza estándares basados en Internet y equipo compartidos. En la actualidad, los proveedores de telecomunicaciones como AT&T y Verizon ofrecen servicios de transmisión de datos, acceso a Internet, servicio de teléfono celular y programación de televisión, así como servicio de voz. Las compañías de cable, como Cablevisión y Comcast, ahora ofrecen servicio de voz y acceso a Internet. Las redes de computadoras se han expandido para incluir servicios de teléfono por Internet y video. Todas estas comunicaciones de voz, video y datos se basan cada vez más en la tecnología de Internet.

Las redes de comunicaciones, tanto de voz como de datos, también se han vuelto más poderosas (veloces), más portables (pequeñas y móviles) y menos costosas. Por ejemplo, la velocidad de conexión a Internet típica en el año 2000 era de 56 kilobits por segundo, pero en la actualidad, más del 74% de los hogares estadounidenses tienen conexiones de **banda ancha** de alta velocidad proporcionados por las compañías de telefonía y TV por cable, las cuales operan entre 1 y 15 millones de bits por segundo. El costo de este servicio ha disminuido en forma exponencial, de 25 centavos por kilobit en el año 2000 a una pequeña fracción de un centavo en la actualidad.

Cada vez se utilizan más las plataformas inalámbricas de banda ancha como los teléfonos celulares, los dispositivos portátiles móviles y las PC en las redes inalámbricas para llevar a cabo la comunicación de voz y datos, así como el acceso a Internet. Más de la mitad de los usuarios de Internet en Estados Unidos usan teléfonos inteligentes y tablets para acceder a Internet.

¿QUÉ ES UNA RED DE COMPUTADORAS?

Si tuviera que conectar las computadoras de dos o más empleados para que trabajaran juntas en la misma oficina, necesitaría una red de computadoras. ¿Qué es en sí una red? En su forma más simple, una red consta de dos o más computadoras conectadas entre sí. La figura 7.1 ilustra los principales componentes de hardware, software y transmisión que se utilizan en una red simple: una computadora cliente y una computadora servidor dedicada, interfaces de red, un medio de conexión, software de sistema operativo de red, y un concentrador (*hub*) o un conmutador (*switch*).

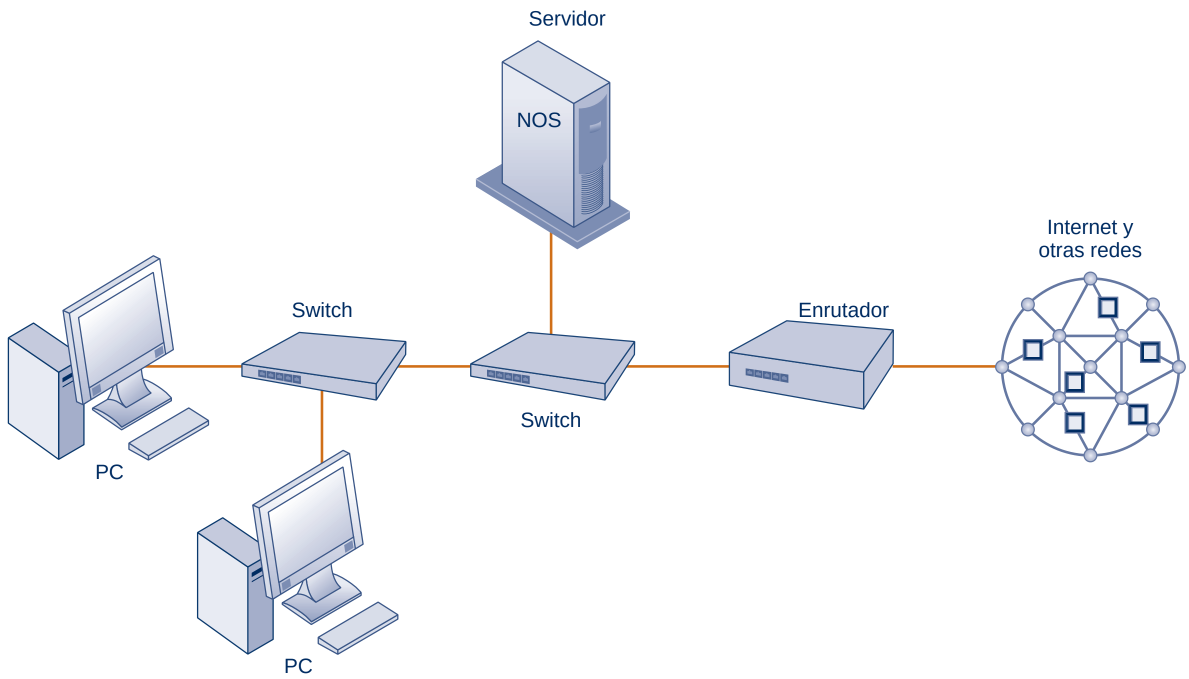
Cada computadora en la red contiene un dispositivo de interfaz de red para vincular la computadora a la red. El medio de conexión para vincular componentes de red puede ser un cable telefónico, uno coaxial, o una señal de radio en el caso de las redes de teléfonos celulares y de área local inalámbricas (redes Wi-Fi).

El **sistema operativo de red (NOS)** enruta y administra las comunicaciones en la red y coordina los recursos de la red. Puede residir en cualquier computadora en la red, o principalmente en una computadora servidor dedicada para todas las aplicaciones en la red. Una computadora servidor es una computadora en una red que realiza importantes funciones de red para computadoras cliente, como servir páginas Web, almacenar datos y almacenar el sistema operativo de red (lo cual le permite controlar la red). Microsoft Windows Server, Linux y Novel Open Enterprise Server son los sistemas operativos de red más utilizados.

La mayoría de las redes también contienen un switch o un hub que actúa como un punto de conexión entre las computadoras. Los **hub** son dispositivos muy simples que conectan componentes de red, para lo cual envían un paquete de datos a todos los demás dispositivos conectados. Un **switch** tiene más inteligencia que un hub y puede tanto filtrar como reenviar datos a un destino especificado en la red.

¿Y qué hay si se desea comunicar con otra red, como Internet? Necesitaría un **enrutador**: un procesador de comunicaciones que se utiliza para enrutar paquetes de datos a través de distintas redes y asegurar que los datos enviados lleguen a la dirección correcta.

FIGURA 7.1 COMPONENTES DE UNA RED SENCILLA DE COMPUTADORAS



Aquí se ilustra una red de computadoras muy sencilla, la cual consiste en computadoras, un sistema operativo de red (NOS) que reside en una computadora servidor dedicada, cable para conectar los dispositivos, switches y un enrutador.

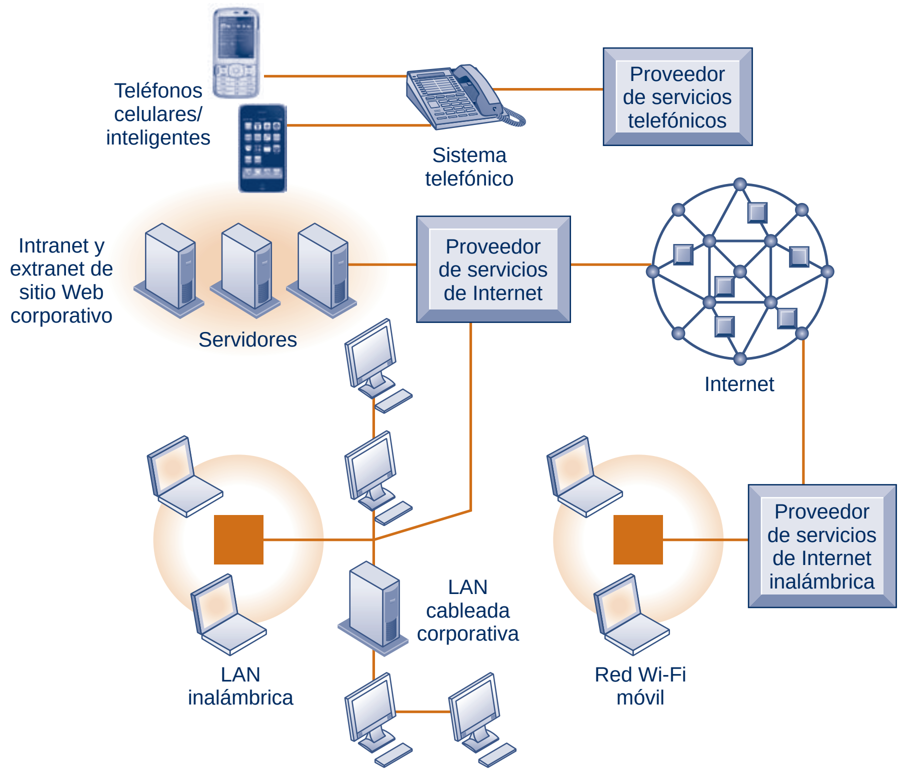
Los switches y enrutadores de red tienen software propietario integrado en su hardware para dirigir el movimiento de los datos en la red. Esto puede crear cuellos de botella en la red y hace más complicado y lento el proceso de configurar una red. Las **redes definidas por software (SDN)** son una nueva metodología de redes en la cual muchas de estas funciones de control las administra un programa central, el cual se puede ejecutar en servidores básicos económicos que están separados de los dispositivos de red. Esto es especialmente útil en un entorno de computación en la nube con muchas piezas distintas de hardware, ya que permite a un administrador de redes manejar las cargas de tráfico de una manera flexible y más eficiente.

Redes en compañías grandes

La red que acabamos de describir podría ser adecuada para una empresa pequeña. Pero ¿qué hay sobre las grandes compañías con muchas ubicaciones distintas y miles de empleados? A medida que una empresa crece y se crean cientos de pequeñas redes de área local, estas redes se pueden enlazar en una infraestructura de redes a nivel corporativo. La infraestructura de redes para una gran corporación consiste en una gran cantidad de estas pequeñas redes de área local vinculadas con otras redes de área local y con redes corporativas en toda la empresa. Varios servidores poderosos soportan un sitio Web corporativo, una intranet corporativa y tal vez una extranet. Algunos de estos servidores se vinculan a otras computadoras grandes que soportan sistemas de procesamiento en segundo plano (*back-end*).

La figura 7.2 ilustra estas redes de nivel corporativo más complejas y de mayor escala. Aquí puede ver que la infraestructura de red corporativa soporta una fuerza de ventas móvil que utiliza teléfonos celulares y teléfonos inteligentes, empleados móviles vinculados con el sitio Web de la compañía, redes internas de la compañía que utilizan redes

FIGURA 7.2 INFRAESTRUCTURA DE RED CORPORATIVA



La infraestructura de red corporativa de la actualidad es un conjunto de muchas redes distintas: la red telefónica conmutada pública, Internet, redes de área local corporativas que vinculan grupos de trabajo, departamentos o pisos de oficinas.

de área local inalámbricas móviles (redes Wi-Fi) y un sistema de videoconferencias para apoyar a los gerentes en todo el mundo. Además de estas redes de computadoras, la infraestructura de la empresa puede incluir una red telefónica separada que maneja la mayoría de los datos de voz. Muchas empresas se están deshaciendo de sus redes telefónicas tradicionales y utilizan teléfonos de Internet que operan en sus redes de datos existentes (lo cual describiremos después).

Como puede ver en esta figura, una infraestructura de red corporativa extensa utiliza una amplia variedad de tecnologías: desde el servicio telefónico ordinario y las redes de datos corporativas hasta el servicio de Internet, Internet inalámbrica y teléfonos celulares. Uno de los principales problemas a los que se enfrentan las corporaciones en la actualidad es cómo integrar todas las distintas redes de comunicaciones y canales en un sistema coherente que permita que la información fluya de una parte de la corporación a otra, y de un sistema a otro. A medida que cada vez más redes de comunicación se vuelvan digitales y basadas en tecnologías de Internet, será más fácil integrarlas.

TECNOLOGÍAS DE REDES DIGITALES CLAVE

Las redes digitales contemporáneas e Internet se basan en tres tecnologías clave: computación cliente/servidor, el uso de la conmutación de paquetes y el desarrollo de estándares de comunicación de amplio uso (el más importante de los cuales es el Protocolo

de control de transmisión/Protocolo Internet, o TCP/IP) para vincular redes y computadoras dispares.

Computación cliente/servidor

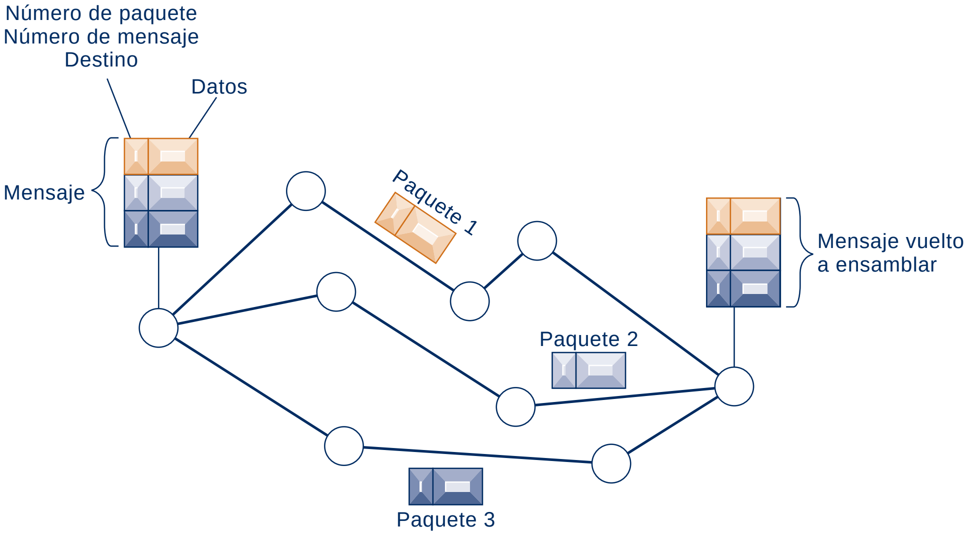
En el capítulo 5 presentamos la computación cliente/servidor: un modelo de computación distribuida en el que parte del poder de procesamiento se encuentra dentro de pequeñas computadoras cliente económicas, y que reside literalmente en equipos de escritorio, laptops o en dispositivos portátiles. Estos poderosos clientes están vinculados entre sí mediante una red controlada por una computadora servidor de red. El servidor establece las reglas de comunicación para la red y provee a cada cliente una dirección, de modo que otros equipos puedan encontrarlos en la red.

La computación cliente/servidor ha reemplazado en gran parte a la computación centralizada de mainframes, donde casi todo el procesamiento ocurre en una extensa computadora mainframe central. La computación cliente/servidor ha extendido la computación a departamentos, grupos de trabajo, pisos de fábricas y otras partes de las empresas a las que no se podía dar servicio con una arquitectura centralizada. También hace posible que los dispositivos de computación personales (como equipos PC, laptops y teléfonos celulares) estén conectados a redes como Internet. Esta red es la implementación más grande de la computación cliente-servidor.

Conmutación de paquetes

La **conmutación de paquetes** es un método para dividir mensajes digitales en parcelas llamadas paquetes, los cuales se envían por distintas rutas de comunicación a medida que se vuelven disponibles, para después reensamblarlos una vez que llegan a sus destinos (vea la figura 7.3). Antes del desarrollo de la conmutación de paquetes, para las redes de computadoras se rentaban circuitos telefónicos dedicados para comunicarse con otras computadoras en ubicaciones remotas. En las redes de conmutación de circuitos, como el sistema telefónico, se ensambla un circuito completo punto a punto y después se puede iniciar la comunicación. Estas técnicas dedicadas de conmutación de

FIGURA 7.3 REDES DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES Y COMUNICACIONES DE PAQUETES



Los datos se agrupan en pequeños paquetes, los cuales se transmiten de manera independiente a través de varios canales de comunicación y se vuelven a ensamblar en su destino final.

paquetes eran costosas y desperdiciaban la capacidad de comunicaciones disponible; el circuito se mantenía sin importar que se enviaran datos o no.

La conmutación de paquetes hace un uso mucho más eficiente de la capacidad de comunicaciones de una red. En las redes de conmutación de paquetes, los mensajes primero se descomponen en pequeños grupos fijos de datos conocidos como paquetes, los cuales contienen información para dirigir el paquete a la dirección correcta y verificar los errores de transmisión junto con los datos. Los paquetes se transmiten a través de varios canales de comunicación mediante enrutadores; cada paquete viaja de manera independiente. Los paquetes de datos que provienen de un origen se enrutan a través de muchas rutas y redes antes de volver a ensamblarse en el mensaje original cuando llegan a sus destinos.

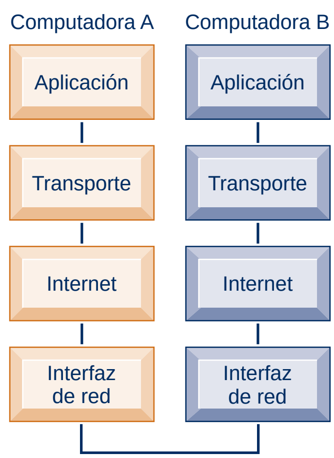
TCP/IP y conectividad

En una red típica de telecomunicaciones, diversos componentes de hardware y software necesitan trabajar en conjunto para transmitir información. Los distintos componentes en una red sólo se pueden comunicar si se adhieren a un conjunto común de reglas denominadas protocolos. Un **protocolo** es un conjunto de reglas y procedimientos que gobiernan la transmisión de información entre dos puntos en una red.

En el pasado, la gran diversidad de protocolos propietarios e incompatibles obligaba con frecuencia a las empresas de negocios a comprar equipo de cómputo y comunicaciones de un solo distribuidor. Actualmente, las redes corporativas utilizan cada vez más un único estándar común a nivel mundial, conocido como **Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP)**. Este protocolo se desarrolló a principios de la década de 1970 para apoyar los esfuerzos de la Agencia de investigación de proyectos avanzados del departamento de defensa de Estados Unidos (DARPA) para ayudar a los científicos a transmitir datos entre distintos tipos de computadoras a través de largas distancias.

TCP/IP utiliza una suite de protocolos, de los cuales TCP e IP son los principales. TCP se refiere al Protocolo de Control de Transmisión (TCP), el cual se encarga del movimiento de datos entre computadoras, establece una conexión entre las computadoras, da secuencia a la transferencia de paquetes y confirma la recepción de los paquetes enviados. IP se refiere al Protocolo de Internet (IP), el cual es responsable de la entrega de paquetes y comprende los procesos de desensamblar y reensamblar los paquetes durante la transmisión. La figura 7.4 ilustra el modelo de referencia TCP/IP de cuatro capas del Departamento de defensa; las capas se describen a continuación:

FIGURA 7.4 MODELO DE REFERENCIA DEL PROTOCOLO DE CONTROL DE TRANSMISIÓN/PROTOCOLO DE INTERNET (TCP/IP)



Esta figura ilustra las cuatro capas del modelo de referencia TCP/IP para las comunicaciones.

1. *Capa de aplicación.* La capa de aplicación permite a los programas de aplicaciones cliente acceder a las otras capas y define los protocolos que utilizan esas aplicaciones para intercambiar datos. Uno de estos protocolos de aplicación es el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), el cual se utiliza para transferir archivos de páginas Web.
2. *Capa de transporte.* La capa de transporte es responsable de proveer a la capa de aplicación con los servicios de comunicación y de paquetes. Esta capa cuenta con TCP y otros protocolos.
3. *Capa de Internet.* La capa de Internet es responsable de direccionar, enrutar y empaquetar los paquetes de datos, conocidos como datagramas IP. El Protocolo de Internet es uno de los protocolos que se utilizan en esta capa.
4. *Capa de interfaz de red.* En la parte inferior del modelo de referencia, la capa de Interfaz de red es responsable de colocar paquetes en el medio de red y recibirlos del medio de red, que podría ser cualquier tecnología de red.

Dos computadoras que utilizan TCP/IP se pueden comunicar aunque estén basadas en distintas plataformas de hardware y software. Los datos que se envían de una computadora a la otra descienden por todas las cuatro capas, empezando por la capa de aplicación de la computadora emisora y pasando por la capa de interfaz de red. Una vez que los datos llegan a la computadora huésped receptora, suben por las capas y se vuelven a ensamblar en un formato que la computadora receptora pueda utilizar. Si la computadora receptora encuentra un paquete dañado, pide a la computadora emisora que lo retransmita. Este proceso se invierte cuando la computadora receptora responde.

7.2 ¿CUÁLES SON LOS DISTINTOS TIPOS DE REDES?

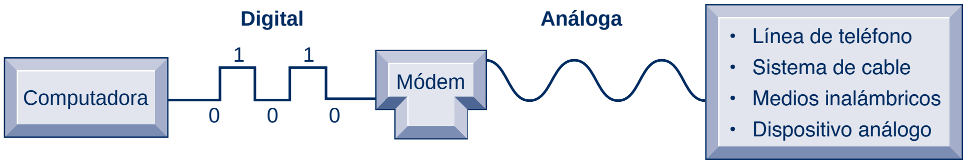
Ahora, analicemos más de cerca las tecnologías de redes alternativas disponibles para las empresas.

COMPARACIÓN ENTRE SEÑALES DIGITALES Y ANALÓGICAS

Hay dos formas de comunicar un mensaje en una red: ya sea mediante una señal analógica o una digital. Una *señal analógica* se representa mediante una forma de onda continua que pasa por un medio de comunicación y se ha utilizado para la comunicación por voz. Los dispositivos analógicos más comunes son el auricular telefónico, el altavoz en su computadora o los audífonos de su iPod, cada uno de los cuales crea formas analógicas que su oído pueda escuchar.

Una *señal digital* es una forma de onda binaria discreta, en vez de una forma de onda continua. Las señales digitales comunican la información como cadenas de dos estados discretos: bits cero y bits uno, los cuales se representan como pulsos eléctricos de encendido-apagado. Las computadoras usan señales digitales y requieren un módem para convertirlas en señales analógicas que se puedan enviar (o recibir) a través de líneas telefónicas, líneas de cable o medios inalámbricos que utilicen señales analógicas (vea la figura 7.5). La palabra **módem** es abreviación de modulador-demodulador. Los módem de cable conectan su computadora personal a Internet por medio de una red de cable. Los módem DSL conectan su computadora a Internet mediante el uso de una red de líneas de tierra de la compañía telefónica. Los módem inalámbricos realizan la misma función que los tradicionales; conectan su computadora a una red inalámbrica que podría ser una red telefónica celular o una red Wi-Fi. Sin los módem, las computadoras no se podrían comunicar entre sí usando redes analógicas (como el sistema telefónico y las redes de cable).

FIGURA 7.5 FUNCIONES DEL MÓDEM



Un módem es un dispositivo que transfiere señales digitales en forma análoga (y a la inversa) de manera que las computadoras puedan transmitir datos en redes análogas como las de teléfono y de cable.

TIPOS DE REDES

Hay muchos tipos distintos de redes y varias formas de clasificarlas. Una manera de verlas es en términos de su alcance geográfico (vea la tabla 7.1).

Redes de área local

Si trabaja en una empresa que utiliza redes, lo más probable es que se conecte con otros empleados y grupos a través de una red de área local. Una **red de área local (LAN)** está diseñada para conectar computadoras personales y otros dispositivos digitales dentro de un radio de media milla o 500 metros. Por lo general, las redes LAN conectan algunas computadoras en una oficina pequeña, a todas las computadoras en un edificio, o todas las computadoras en varios edificios cercanos. Las redes LAN también se utilizan para vincularse a redes de área amplia de larga distancia (WAN, que describiremos más adelante en esta sección) y a otras redes alrededor del mundo por medio de Internet.

Dé un vistazo a la figura 7.1, la cual puede servir como un modelo para una pequeña LAN en una oficina. Una computadora es un servidor dedicado de archivos de red, a través del cual los usuarios pueden acceder a los recursos de cómputo compartidos en la red, incluyendo programas de software y archivos de datos.

El servidor determina quién obtiene acceso a cuáles recursos y en qué secuencia. El enrutador conecta la LAN con otras redes, que podrían ser Internet u otra red corporativa, de modo que la LAN pueda intercambiar información con las redes externas. Los sistemas operativos de LAN más comunes son Windows, Linux y Novell. Cada uno de estos sistemas operativos de red soporta TCP/IP como su protocolo de redes predeterminado.

Ethernet es el estándar dominante de LAN a nivel de red física; especifica el medio físico para transportar las señales entre computadoras, las reglas de control del acceso y un conjunto estandarizado de bits que se utilizan para transportar datos a través del

TABLA 7.1 TIPOS DE REDES

TIPO	ÁREA
Red de área local (LAN)	Hasta 500 metros (media milla); una oficina o el piso de un edificio
Red de área de campus (CAN)	Hasta 1,000 metros (una milla); un campus universitario o un edificio corporativo
Red de área metropolitana (MAN)	Una ciudad o área metropolitana
Red de área amplia (WAN)	Un área transcontinental o global

sistema. En un principio, Ethernet soportaba una tasa de transferencia de datos de 10 megabits por segundo (Mbps). Las versiones más recientes, como Gigabit Ethernet, soportan una tasa de transferencia de datos de 1 gigabit por segundo (Gbps).

La LAN que se ilustra en la figura 7.1 utiliza una arquitectura cliente/servidor donde el sistema operativo de red reside principalmente en un solo servidor de archivos, que provee una gran parte del control y los recursos para la red. Como alternativa, las redes LAN pueden usar una arquitectura de igual a igual. Una red de igual a igual trata de la misma forma a todos los procesadores y se utiliza en primera instancia en las redes pequeñas con 10 o menos usuarios. Las diversas computadoras en la red pueden intercambiar datos mediante el acceso directo; además, pueden compartir dispositivos periféricos sin necesidad de pasar por un servidor separado.

En las redes LAN que utilizan la familia de sistemas operativos Windows Server, la arquitectura de **igual a igual** se denomina *modelo de red de grupos de trabajo*, en donde un pequeño grupo de computadoras pueden compartir recursos, como archivos, carpetas e impresoras a través de la red sin un servidor dedicado. En contraste, el *modelo de red de dominios de Windows* utiliza un servidor dedicado para administrar a las computadoras en la red.

Las redes LAN más grandes tienen muchos clientes y varios servidores, con servidores separados para servicios específicos, como ordenar y administrar tanto archivos como bases de datos (servidores de archivos o servidores de bases de datos), administrar impresoras (servidores de impresión), almacenar y administrar correo electrónico (servidores de correo), o almacenar y administrar páginas Web (servidores Web).

Redes metropolitanas y de área amplia

Las **redes de área amplia (WAN)** abarcan distancias geográficas amplias: regiones completas, estados, continentes o todo el globo terráqueo. La WAN más universal y poderosa es Internet. Las computadoras se conectan a una WAN por medio de redes públicas, como el sistema telefónico o los sistemas de cable privados, o por medio de líneas o satélites que se rentan. Una **red de área metropolitana (MAN)** abarca un área metropolitana, por lo general una ciudad y sus principales suburbios. Su alcance geográfico está entre una WAN y una LAN.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN Y VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN

Las redes usan distintos tipos de medios físicos de transmisión, entre ellos cable trenzado, cable coaxial, cable de fibra óptica y medios para la transmisión inalámbrica. Cada uno tiene sus ventajas y limitaciones. Es posible obtener un amplio rango de velocidades para cualquier medio dado, dependiendo de la configuración de software y hardware. En la tabla 7.2 se comparan estos medios.

Ancho de banda: velocidad de transmisión

La cantidad total de información digital que se puede transmitir a través de cualquier medio de telecomunicaciones se mide en bits por segundo (bps). Se requiere un cambio de señal (o ciclo) para transmitir uno o varios bits; por lo tanto, la capacidad de transmisión de cada tipo de medio de telecomunicaciones es una función de su frecuencia. El número de ciclos por segundo que se pueden enviar a través del medio se mide en **hertz**: un hertz equivale a un ciclo del medio.

El rango de frecuencias que se pueden acomodar en un canal de telecomunicaciones en particular se conoce como su **ancho de banda**. El ancho de banda es la diferencia entre las frecuencias más alta y más baja que se pueden acomodar en un solo canal. Cuanto más grande sea el rango de frecuencias, mayor será el ancho de banda y también la capacidad de transmisión del canal.

TABLA 7.2 MEDIOS FÍSICOS DE TRANSMISIÓN

MEDIO DE TRANSMISIÓN	DESCRIPCIÓN	VELOCIDAD
Cable de par trenzado (CAT 5)	Hebras de cable de cobre trenzadas en pares para comunicaciones de voz y datos. CAT 5 es el cable más común de LAN de 10 Mbps. El tendido máximo recomendado es de 100 metros.	10 a 100 Mbps o más
Cable coaxial	Cable con aislamiento grueso, capaz de transmisión de datos de alta velocidad y menos sujeto a la interferencia que el cable trenzado. Actualmente se usa para televisión por cable y redes con tendidos más largos (más de 100 metros).	Hasta 1 Gbps
Cable de fibra óptica	Hebras de fibra óptica transparente, que transmiten datos como pulsos de luz generada por láseres. Es útil para la transmisión de alta velocidad de grandes cantidades de datos. Es más costoso que otros medios físicos de transmisión y más difícil de instalar; a menudo se usa para la red troncal.	15 Mbps a 6 Tbps o más
Medio de transmisión inalámbrica	Se basa en señales de radio de varias frecuencias e incluye sistemas de microondas tanto terrestres como satelitales, además de redes celulares. Se usa para comunicación inalámbrica de larga distancia y acceso a Internet.	Hasta 600 Mbps o más

7.3 ¿Cómo funcionan Internet y su tecnología, y cómo dan soporte a la comunicación y al e-business?

Todos utilizamos Internet, y muchos de nosotros no podemos vivir sin ella. Se ha convertido en una herramienta indispensable personal y de negocios. Pero ¿qué es en sí Internet? ¿Cómo funciona y qué ofrece la tecnología de Internet a las empresas? Veamos las características más importantes.

¿QUÉ ES INTERNET?

Internet se ha convertido en el sistema de comunicación público más extenso del mundo. También es la implementación más grande en el mundo de la computación cliente/servidor y de las interredes, ya que vincula a millones de redes individuales en todo el mundo. Esta red de redes global empezó a principios de la década de 1970 como una red del Departamento de defensa de Estados Unidos para enlazar a científicos y profesores universitarios de todo el mundo.

La mayoría de los hogares y pequeñas empresas se conectan a Internet mediante una suscripción a un proveedor de servicios de Internet. Un **proveedor de servicios de Internet (ISP)** es una organización comercial con una conexión permanente a Internet que vende conexiones temporales a suscriptores minoristas. Algunos de los principales ISP son Earthlink, NetZero, AT&T y Time Warner. Los individuos también se conectan a Internet por medio de sus empresas comerciales, universidades o centros de investigación que tienen dominios de Internet designados.

Hay varios servicios para las conexiones de Internet de los ISP. Conectarse a través de una línea telefónica tradicional y un módem, a una velocidad de 56.6 kilobits por segundo (Kbps), solía ser la forma más común de conexión en todo el mundo, pero ahora las conexiones de banda ancha son las que predominan y la han reemplazado de una manera extraordinaria. La línea de suscriptor digital (DSL), el cable, las conexiones a Internet vía satélite y las líneas T proveen estos servicios de banda ancha.

Las tecnologías de **línea de suscriptor digital (DSL)** operan a través de las líneas telefónicas existentes para transportar voz, datos y video a tasas de transmisión que

varían desde 385 Kbps hasta llegar a 40 Mbps, dependiendo de los patrones de uso y de la distancia. Las **conexiones de Internet por cable** que ofrecen los distribuidores de televisión por cable utilizan líneas coaxiales de cable digital para ofrecer acceso a Internet de alta velocidad a los hogares y negocios. Pueden proporcionar acceso de alta velocidad a Internet de hasta 50 Mbps, aunque la mayoría de los proveedores ofrecen un servicio que varía de 1 Mbps a 6 Mbps. En áreas donde los servicios de DSL y de cable no están disponibles, se puede acceder a Internet vía satélite, aunque algunas conexiones de Internet por satélite tienen velocidades de envío más lentas que en otros servicios de banda ancha.

T1 y T3 son estándares telefónicos internacionales para la comunicación digital. Son líneas dedicadas rentadas, adecuadas para las empresas o agencias gubernamentales que requieren niveles de servicio garantizados de alta velocidad. Las **líneas T1** ofrecen una entrega garantizada a 1.54 Mbps, y las líneas T3 ofrecen una entrega a 45 Mbps. Internet no proporciona niveles de servicio garantizados similares, sino tan sólo el "mejor esfuerzo".

DIRECCIONAMIENTO Y ARQUITECTURA DE INTERNET

Internet se basa en la suite de protocolos de red TCP/IP que describimos en una sección anterior de este capítulo. En Internet, a cada computadora se le asigna una **dirección de Protocolo de Internet (IP)** única, que actualmente es un número de 32 bits representado por cuatro cadenas de números que van de 0 a 255 y se separan por puntos. Por ejemplo, la dirección IP de www.microsoft.com es 207.46.250.119.

Cuando un usuario envía un mensaje a otro en Internet, primero se descompone en paquetes mediante el protocolo TCP. Cada paquete contiene su dirección de destino. Después, los paquetes se envían del cliente al servidor de red, y de ahí a tantos servidores como sean necesarios para que lleguen a una computadora específica con una dirección conocida. En la dirección de destino, los paquetes se vuelven a ensamblar para formar el mensaje original.

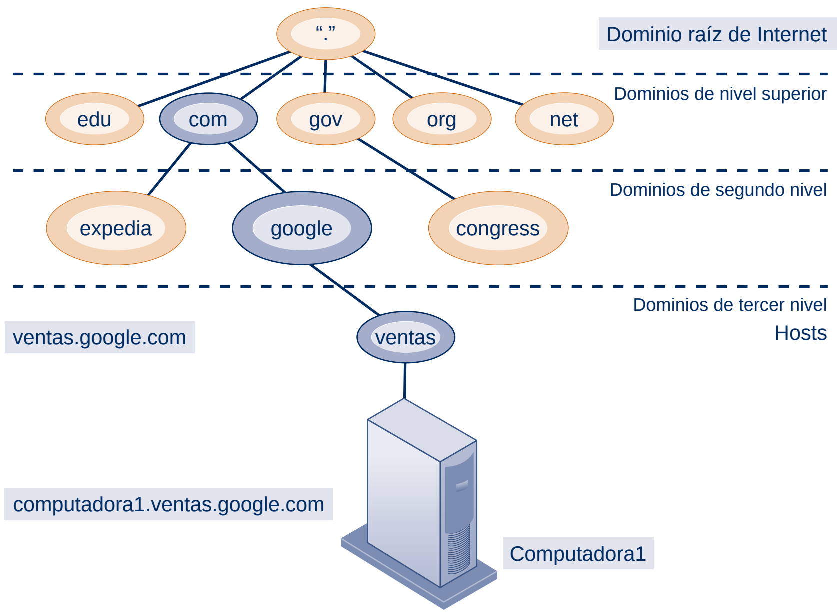
El sistema de nombres de dominio

Como sería sumamente difícil para los usuarios de Internet recordar cadenas de 12 números, el **Sistema de Nombres de Dominio (DNS)** convierte los nombres de dominio en direcciones IP. El **nombre de dominio** es el nombre en inglés o español que corresponde a la dirección IP numérica única de 32 bits para cada computadora conectada a Internet. Los servidores DNS mantienen una base de datos que contiene direcciones IP asociadas a sus correspondientes nombres de dominio. Para que una computadora tenga acceso a Internet, los usuarios sólo necesitan especificar su nombre de dominio.

DNS tiene una estructura jerárquica (vea la figura 7.6). En la parte superior de la jerarquía DNS se encuentra el dominio raíz. El dominio hijo de la raíz se denomina dominio de nivel superior, y el dominio hijo de un dominio de nivel superior se denomina dominio de segundo nivel. Los dominios de nivel superior son nombres de dos o tres caracteres con los que de seguro usted está familiarizado por navegar en Web; por ejemplo, .com, .edu, .gov y los diversos códigos de países como .ca para Canadá o .it para Italia. Los dominios de segundo nivel tienen dos partes, las cuales designan un nombre de nivel superior y uno de segundo nivel, como buy.com, nyu.edu o amazon.ca. Un nombre de host en la parte inferior de la jerarquía designa una computadora específica, ya sea en Internet o en una red privada.

Las extensiones de dominio más comunes que están disponibles en la actualidad y cuentan con aprobación oficial se muestran en la siguiente lista. Los países también tienen nombres de dominio como .uk, .au y .fr (Reino Unido, Australia y Francia, respectivamente); además, hay una nueva clase de dominios "internacionalizados" de nivel superior que utilizan caracteres que no pertenecen al alfabeto en inglés o español tradicional. En el futuro, esta lista se expandirá para incluir muchos tipos más de organizaciones e industrias.

FIGURA 7.6 EL SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO



El Sistema de nombres de dominio es un sistema jerárquico con un dominio raíz, dominios de nivel superior, dominios de segundo nivel y computadoras host en el tercer nivel.

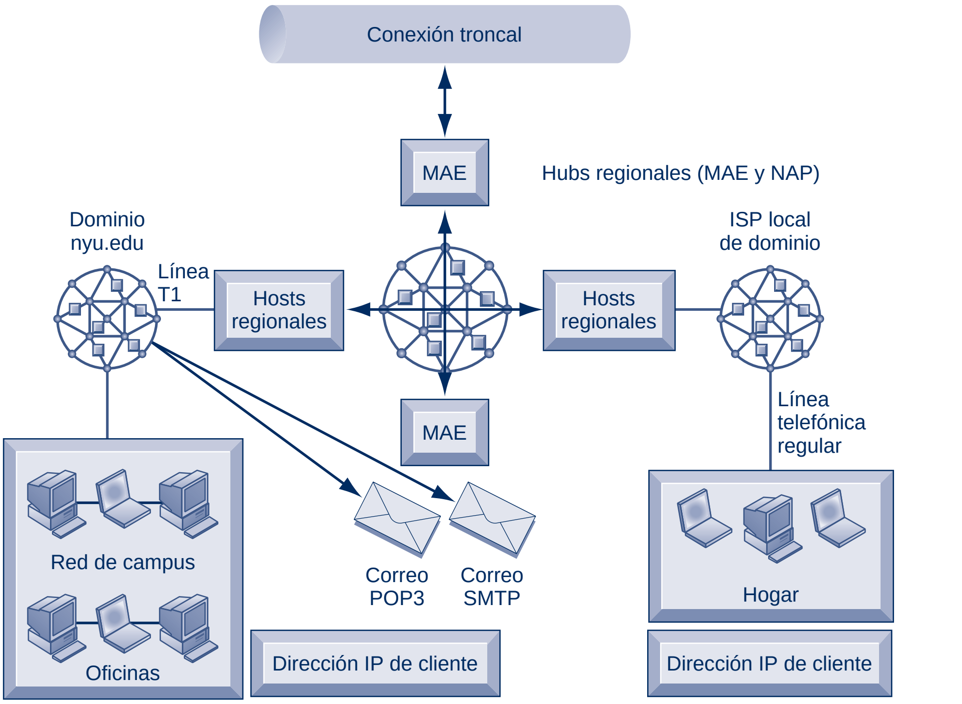
.com	Organizaciones/empresas comerciales
.edu	Instituciones educativas
.gov	Agencias gubernamentales de Estados Unidos
.mil	Milicia de Estados Unidos
.net	Computadoras de red
.org	Organizaciones y fundaciones sin fines de lucro
.biz	Empresas comerciales
.info	Proveedores de información

Arquitectura y gobernanza de Internet

El tráfico de datos en Internet se transporta a través de redes troncales de alta velocidad transcontinentales, que por lo general operan en el rango de 45 Mbps a 2.5 Gbps en la actualidad (vea la figura 7.7). Casi todas estas líneas troncales pertenecen a las compañías telefónicas de larga distancia (denominadas *proveedores de servicios de red*) o a los gobiernos nacionales. Las líneas de conexión local pertenecen a las compañías telefónicas y de televisión por cable regionales en Estados Unidos, que conectan a Internet a los usuarios minoristas en hogares y empresas. Las redes regionales rentan el acceso a los ISP, a compañías privadas e instituciones gubernamentales.

Cada organización paga sus propias redes y servicios locales de conexión a Internet, de lo cual una parte se paga a los propietarios de las líneas troncales de larga distancia. Los usuarios individuales de Internet pagan a los ISP por usar su servicio; por lo general se trata de una cuota de suscripción fija, sin importar qué tanto o qué tan poco utilicen Internet. Ahora el debate está en si debe o no continuar este acuerdo, o si los que usan Internet con mucha frecuencia para descargar grandes archivos de video y música deben pagar más por el ancho de banda que consumen. La Sesión interactiva sobre organizaciones explora este tema, ya que examina los pros y los contras de la neutralidad de la red.

FIGURA 7.7 ARQUITECTURA DE RED DE INTERNET



La red troncal de Internet se conecta a redes regionales, que a su vez proveen acceso a los proveedores de servicio de Internet, las grandes empresas y las instituciones gubernamentales. Los puntos de acceso a la red (NAP) y las centrales telefónicas de área metropolitana (MAE) son concentradores (hubs) en los que la troncal se cruza con las redes regionales y locales, y donde los propietarios de las troncales se conectan entre sí.

Nadie es "dueño" de Internet, por lo cual no tiene una administración formal. Sin embargo, las políticas de Internet a nivel mundial se establecen a través de varias organizaciones profesionales y organismos gubernamentales, como el Consejo de Arquitectura de Internet (IAB), el cual ayuda a definir la estructura general de Internet; la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN), que asigna direcciones IP; y el Consorcio World Wide Web (W3C), encargado de establecer el Lenguaje de marcado de hipertexto y otros estándares de programación para Web.

Estas organizaciones influyen en agencias gubernamentales, propietarios de redes, ISP y desarrolladores de software, con el objetivo de mantener Internet en operación de la manera más eficiente posible. Internet también se debe conformar a las leyes de las naciones-estado soberanas donde opera, así como a las infraestructuras técnicas que existen dentro de las naciones-estado. Aunque en los primeros años de Internet y Web había muy poca interferencia legislativa o ejecutiva, esta situación está cambiando a medida que Internet desempeña un rol cada vez más importante en la distribución de la información y el conocimiento, incluso el contenido que algunos encuentran censurable.

El Departamento de Comercio de Estados Unidos creó la ICANN en 1986 para administrar el sistema de nombres de dominios y los servidores del núcleo central de los dominios de Internet ubicados en Estados Unidos. Las naciones emergentes y otras han solicitado desde hace tiempo que termine el dominio de Estados Unidos sobre Internet, para respaldar a su vez a una agencia controladora multinacional. Después de los ataques terroristas en Estados Unidos del 11 de septiembre de 2001, Estados Unidos se rehusó a considerar dicho cambio. Esta opinión cambió de nuevo en marzo de 2014 cuando el Departamento de comercio anunció su intención de transferir las

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

LA BATALLA SOBRE LA NEUTRALIDAD DE LA RED

¿Qué tipo de usuario de Internet es usted? ¿La utiliza en primera instancia para enviar y recibir un poco de correo electrónico y buscar números telefónicos? ¿O está en línea todo el día, viendo videos en YouTube, descargando archivos de música o participando en juegos en línea? ¿Usa su iPhone para recibir transmisiones en flujo continuo de programas de televisión y películas con frecuencia? Si usted es un usuario avanzado de Internet o de su teléfono inteligente, consume una gran cantidad de ancho de banda. ¿Podrían cientos de millones de personas como usted empezar a provocar que Internet se haga lenta?

La transmisión de video por flujo continuo en Netflix representa el 32% de todo el uso del ancho de banda en Estados Unidos; YouTube de Google representa el 19% del tráfico Web en horas pico. Si la demanda de los usuarios por Internet sobrepasa la capacidad de la red, tal vez Internet no se detendría de golpe pero los usuarios tendrían que lidiar con velocidades de descarga y de transmisión de video demasiado lentas. El uso intenso de dispositivos iPhone en áreas urbanas como Nueva York y San Francisco ya ha degradado el servicio en la red inalámbrica AT&T. Esta compañía informa que el 3% de su base de suscriptores es responsable del 40% de su tráfico de datos.

Los proveedores de servicios de Internet (ISP) afirman que la congestión de la red es un problema grave y que para expandir sus redes tendrían que pasar costos gravosos a los consumidores. Estas empresas creen que los métodos de ajuste diferencial de precios, que incluyen tarifas de datos con límite de tráfico y el uso medido (cobrar con base en la cantidad de ancho de banda consumido) son la forma más justa de financiar las inversiones necesarias en sus infraestructuras de red. Pero medir el uso de Internet no es una solución ampliamente aceptada, debido al debate continuo acerca de la neutralidad de la red.

La neutralidad de la red es la idea de que los proveedores de servicios de Internet deben permitir a los clientes un acceso equitativo al contenido y las aplicaciones, sin importar el origen o la naturaleza del contenido. Actualmente Internet es neutral: todo el tráfico en Internet se trata con igualdad, puesto que el primero en llegar es el primero en ser atendido por los propietarios de las conexiones troncales de Internet. Sin embargo, este arreglo evita que las compañías de telecomunicaciones y de cable cobren precios diferenciados con base en la cantidad de ancho de banda consumida por el contenido que se transmita a través de Internet.

Entre la extraña alianza de defensores de la neutralidad de la red están: MoveOn.org, la Coalición Cristiana, la Asociación de bibliotecas estadounidenses, las empresas Web que hacen uso intensivo de datos como Netflix, Amazon y Google, los principales grupos de consumidores, muchos bloggeros y empresas pequeñas. Los defensores de la neutralidad de la red argumentan que la diferenciación de precios impondría pesados costos sobre los usuarios intensivos de ancho de banda como YouTube, Skype y otros servicios innovadores, evitando que las empresas jóvenes con un alto ancho de banda ganen adeptos. Los partidarios de la neutralidad de la red también argumentan que sin la neutralidad de la red, los ISP que también son empresas de cable como Comcast, podrían bloquear la transmisión de video en línea por flujo continuo de Netflix o Hulu para obligar a los clientes a usar los servicios de renta de películas bajo demanda de la empresa de cable.

Los propietarios de las redes creen que la regulación para implementar la neutralidad de la red impedirá la competitividad de Estados Unidos al frenar los gastos de capital para nuevas redes y contener la habilidad de sus redes en cuanto a lidiar con la explosión en la demanda de Internet y del tráfico inalámbrico. El servicio de Internet en Estados Unidos se encuentra detrás de muchas otras naciones en cuanto a velocidad, costo y calidad del servicio general, lo cual agrega credibilidad a este argumento. Y con suficientes opciones para acceder a Internet, los consumidores insatisfechos sólo tendrían que cambiar de proveedores que hagan cumplir la neutralidad de la red y permitan un uso ilimitado de Internet.

La industria inalámbrica ha estado exenta por mucho tiempo de las reglas de neutralidad de la red, debido a que el gobierno determinó que era una red menos madura y hay que dar más libertad a las empresas para administrar el tráfico. Los proveedores inalámbricos ya tienen planes escalonados que cobran a los usuarios intensivos del ancho de banda mayores cuotas de servicio.

Un informe en diciembre de 2012 de la New America Foundation (NAF), el instituto de políticas público sin fines de lucro e imparcial, debate estas pretensiones. Al igual que las computadoras personales, la capacidad de procesamiento de los enrutadores y switches en las redes de banda ancha cableadas se ha expandido de manera considerable mientras que el precio ha disminuido. Aunque el consumo de datos totales de Internet en Estados Unidos aumentó 120% en 2012, el costo para transportar los datos se redujo a un ritmo más rápido. El costo neto para las compañías telefónicas era igual en el peor de los casos y, en su mayoría, disminuyó. Además, el informe de la NAF afirma que la falta de competencia ha permitido que las empresas de servicios de banda ancha cableada cobren tarifas más altas, instituyan tarifas de datos con límite de tráfico e inviertan menos en los gastos de capital necesarios para actualizar y mantener sus redes, en comparación con lo que han gastado en el pasado.

Los tribunales han sostenido que la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) no tiene autoridad para dictar la forma en que Internet debe operar. La Ley de comunica-

ciones de 1996 prohíbe que la agencia administre Internet como una "portadora común", la metodología regulatoria que tomó la comisión con respecto a los teléfonos, y la FCC decidió en sí no clasificar la banda ancha como un servicio de telecomunicaciones.

El 14 de enero de 2014 el Tribunal de apelaciones de Estados Unidos para el Distrito de Columbia abolió las reglas de "Internet abierta" de la FCC que requerían un tratamiento equitativo del tráfico de Internet y evitó que los proveedores de banda ancha bloquearan el tráfico para favorecer a ciertos sitios o cobrar cuotas especiales a las empresas que representaban la mayor parte del tráfico. El tribunal dijo que la FCC imponía a los proveedores de banda ancha los mismos tipos de obligaciones que los servicios tradicionales de telecomunicaciones de "portadora común", como los sistemas de telefonía fija, aun cuando la comisión había decidido explícitamente no clasificar la banda ancha como un servicio de telecomunicaciones.

El 24 de abril de 2014 la FCC anunció que propondría nuevas reglas que permiten a las empresas como Disney, Google o Netflix pagar a los proveedores de servicios de Internet como Comcast y Verizon por usar vías especiales y más rápidas para enviar video y demás contenido a sus clientes. Los proveedores de banda ancha tendrían que divulgar cómo tratarían todo el tráfico de Internet y en qué términos ofrecerían vías más rápidas, además de que debieran actuar de una "forma comercialmente razonable". Los proveedores no podrían bloquear los sitios Web. Las reglas propuestas también requerirían que los proveedores de servicios de Internet divulgaran si, al asignar vías más rápidas, habían favorecido a sus empresas afiliadas que proveen contenido.

Sin embargo, la FCC sigue presionando para una Internet abierta. El 30 de abril de 2014, el presidente de la FCC Tom Wheeler anunció que la falta de competencia ha lastimado a los consumidores y que la FCC planeaba escribir nuevas reglas estrictas para implementar la neutralidad en la red.

Fuentes: "Should the U.S. Regulate Broadband Internet Access as a Utility?" *Wall Street Journal*, 11 de mayo de 2014; Edward Wyatt, "Stern Talk From the Chief of F.C.C. on Open Net", *New York Times*, 30 de abril de 2014 y "F.C.C. in a Shift, Backs Fast Lane for Web Traffic", *New York Times*, 24 de abril de 2014; Amol Sharma, "Netflix, YouTube Could Feel Effects of 'Open Internet' Ruling", *Wall Street Journal*, 14 de enero de 2014; Gautham Nagesh, "FCC to Propose New 'Net Neutrality' Rules", *Wall Street Journal*, 23 de abril de 2014; Shira Ovide, "Moving Beyond the Net Neutrality Debate", *Wall Street Journal*, 14 de enero de 2014; Gautham Nagesh y Amol Sharma, "Court Tosses Rules of Road for Internet", *Wall Street Journal*, 4 de enero de 2014; UpdAlina Selyukh, "S. Court to Hear Oral Arguments in Net Neutrality Case on September 9", *Reuters*, 25 de junio de 2013; y Hibah Hussain, Danielle Kehl, Benjamin Lennett y Patrick Lucey, "Capping the Nation's Broadband Future? Dwindling Competition Is Fueling the Rise of Increasingly Costly and Restrictive Internet Usage Caps", *New America Foundation*, 17 de diciembre de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué es la neutralidad de la red? ¿Por qué operó Internet bajo la neutralidad de la red hasta este punto en el tiempo?
2. ¿Quién está a favor de la neutralidad de la red? ¿Quién se opone? ¿Por qué?
3. ¿Cuál sería el impacto en los usuarios individuales, empresas y gobiernos si los proveedores de Internet cambiaran a un modelo de servicio en niveles para la transmisión tanto en líneas fijas como inalámbricas?
4. Se ha dicho que la neutralidad es la cuestión más importante a la que se enfrenta Internet desde su llegada. Analice las implicaciones de esta afirmación.
5. ¿Usted está a favor de que la legislación haga cumplir la neutralidad de la red? ¿Por qué?

funciones de los nombres de dominio de Internet a una comunidad global con múltiples participantes que se determinaría en 2015. El hecho de tener múltiples participantes significa que el liderazgo de la Internet global seguiría el patrón de la ICANN y estaría compuesto por representantes de los grupos académicos, empresariales, gubernamentales y de interés púbico en vez de estar dirigida por un gobierno o un organismo intergubernamental. Hasta que se forme este organismo, el sistema de nombres de dominio de Internet permanecerá bajo el control del Departamento de comercio. El anunció llegó en parte como respuesta a la extendida hostilidad global con respecto al control de Estados Unidos sobre el DNS en medio de las revelaciones de Edward Snowden, que describen cómo las agencias de inteligencia de Estados Unidos usaban Internet para vigilar a individuos y grupos en todo el mundo, aun cuando dicha vigilancia no tenía nada que ver con las operaciones de la ICANN o del Departamento de comercio, sino que se habilitaron a través de otros medios técnicos

(NTIA, 2014; Wyatt, 2014). La esperanza es que la transición a un organismo multinacional no perturbe el funcionamiento ordenado de Internet.

Internet en el futuro: IPv6 e Internet2

El diseño original de Internet no incluía la transmisión de cantidades masivas de datos y miles de millones de usuarios. Debido al crecimiento en sí de la población en Internet, si seguimos utilizando la vieja convención de direccionamiento el mundo estaría a punto de quedarse sin direcciones IP disponibles. Este antiguo sistema ya se está reemplazando con una nueva versión del esquema de direccionamiento IP conocido como **IPv6** (Protocolo de Internet versión 6), el cual contiene direcciones de 128 bits (2 a la potencia de 128), o más de mil billones de direcciones únicas posibles. IPv6 no es compatible con el sistema de direccionamiento de Internet existente, por lo que la transición al nuevo estándar tardará años.

Internet2 es un consorcio de redes avanzado que representa a más de 350 universidades, empresas privadas y agencias gubernamentales en Estados Unidos, que trabajan con 66,000 instituciones en todo Estados Unidos y socios de redes internacionales de más de 100 países. Para conectar estas comunidades, Internet2 desarrolló una red de 100 Gbps de alta capacidad que sirve como banco de pruebas para las tecnologías de vanguardia que pueden migrar en un momento dado a la Internet pública, por ejemplo telemedicina, aprendizaje a distancia y otras aplicaciones avanzadas que no son posibles con los servicios de Internet para consumidores. Se está implementando la cuarta generación de esta red para proveer 8.8 terabits de capacidad.

SERVICIOS DE INTERNET Y HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN

Internet se basa en la tecnología cliente/servidor. Los individuos que utilizan Internet controlan lo que hacen por medio de aplicaciones cliente en sus computadoras, como el software de navegador Web. Los datos, entre ellos los mensajes de correo electrónico y las páginas Web, se almacenan en servidores. Un cliente usa Internet para solicitar información de un servidor Web específico en una computadora distante, y el servidor envía la información solicitada de vuelta al cliente a través de Internet. Los capítulos 5 y 6 describen cómo funcionan los servidores Web con los servidores de aplicación y los servidores de bases de datos para acceder a la información desde las aplicaciones de sistemas de información internas de una organización y sus bases de datos asociadas. Hoy, las plataformas cliente cuentan no sólo con equipos PC y otras computadoras, sino también con teléfonos inteligentes y tablets.

Servicios de Internet

Una computadora cliente que se conecta a Internet tiene acceso a una variedad de servicios como el correo electrónico, las salas de chat y la mensajería instantánea, los grupos electrónicos de discusión, **Telnet**, el **Protocolo de transferencia de archivos (FTP)** y Web. La tabla 7.3 proporciona una breve descripción de estos servicios.

Cada servicio de Internet se implementa mediante uno o más programas de software. Todos los servicios se pueden ejecutar en una sola computadora servidor, o se pueden asignar distintos servicios a distintas máquinas. La figura 7.8 ilustra una manera en que se pueden distribuir estos servicios en una arquitectura cliente/servidor multinivel.

El **correo electrónico** permite intercambiar mensajes de una computadora a otra, con capacidades para dirigir mensajes a varios recipientes, reenviar mensajes y adjuntar documentos de texto o archivos multimedia a los mensajes. La mayoría del correo electrónico en la actualidad se envía a través de Internet. Los costos del correo electrónico son mucho menores que los equivalentes de transmisión de voz, del servicio postal o de entrega de un día a otro, y los mensajes de correo electrónico llegan a cualquier parte del mundo en cuestión de segundos.

Casi el 90% de los lugares de trabajo en Estados Unidos tienen empleados que se comunican de manera interactiva mediante herramientas de **chat** o de mensajería

TABLA 7.3 PRINCIPALES SERVICIOS DE INTERNET

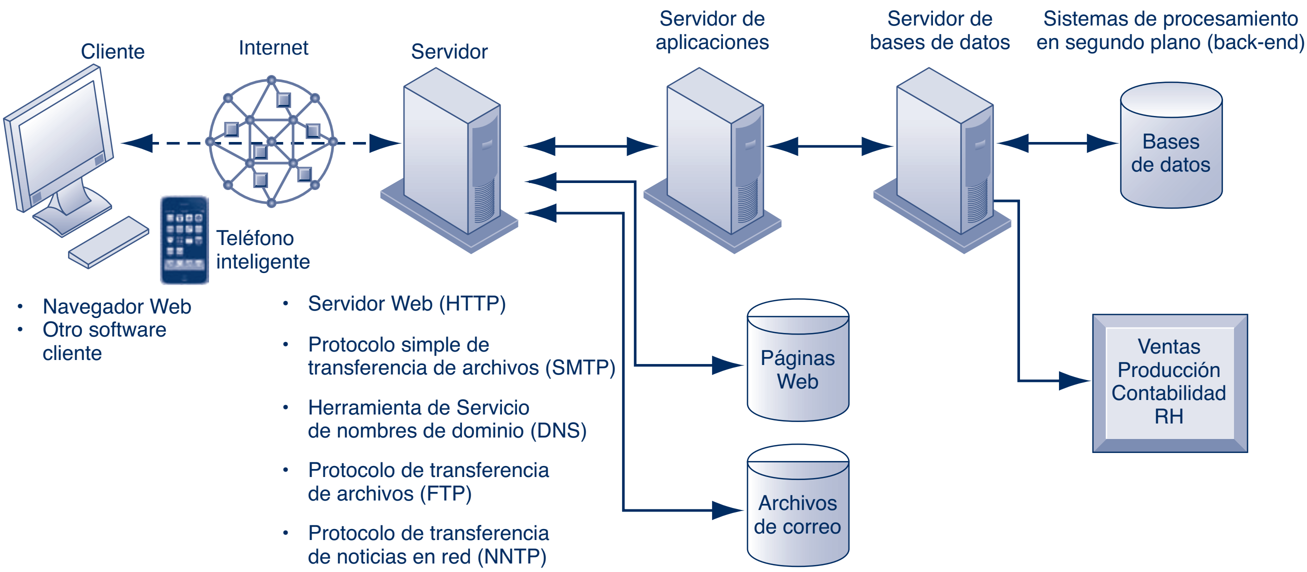
CAPACIDAD	FUNCIONES SOPORTADAS
Correo electrónico	Mensajería de persona a persona; compartición de documentos
Salas de chat y mensajería instantánea	Conversaciones interactivas
Grupos de noticias	Grupos de discusión en tableros de anuncios electrónicos
Telnet	Iniciar sesión en un sistema de computadora y trabajar en otro
Protocolo de transferencia de archivos (FTP)	Transferir archivos de una computadora a otra
World Wide Web	Recuperar y mostrar información, además de darle formato (incluidos texto, audio, gráficos y video) mediante el uso de vínculos de hipertexto

instantánea. Las salas de chat permiten que dos o más personas conectadas de manera simultánea a Internet sostengan conversaciones interactivas en vivo. Ahora los sistemas de chat soportan charlas de voz y video, así como conversaciones escritas. Muchas empresas minoristas en línea ofrecen servicios de chat en sus sitios Web para atraer visitantes, fomentar las compras repetidas y mejorar el servicio al cliente.

La **mensajería instantánea** es un tipo de servicio de chat que permite a los participantes crear sus propios canales privados. El sistema de mensajería instantánea alerta al usuario cada vez que alguien en su lista privada está en línea, de modo que pueda iniciar una sesión de chat con otros individuos. Algunos de los sistemas de mensajería instantánea para los consumidores son Yahoo! Messenger, Google Talk, AOL Instant Messenger y Facebook Chat. Las compañías que se preocupan por la seguridad utilizan sistemas de mensajería instantánea propietarios como IBM Sametime.

Los grupos de noticias son grupos de discusión a nivel mundial que se publican en tableros de anuncios electrónicos en Internet, en los cuales las personas comparten información e ideas sobre un tema definido, como la radiología o las bandas de rock. Cualquiera puede publicar mensajes en estos tableros de anuncios para que otros los lean. Existen muchos miles de grupos que hablan sobre casi cualquier tema concebible.

FIGURA 7.8 COMPUTACIÓN CLIENTE/SERVIDOR EN INTERNET



Las computadoras cliente que ejecutan software de navegador Web y otros tipos de software pueden acceder a una selección de servicios en servidores a través de Internet. Estos servicios pueden ejecutarse todos en un solo servidor o en varios servidores especializados.

Se supone que el uso que dan los empleados al correo electrónico, la mensajería instantánea e Internet debe incrementar la productividad de los trabajadores, pero la Sesión interactiva complementaria sobre administración muestra que tal vez éste no siempre sea el caso. Ahora, muchos gerentes de compañías tienen la creencia de que necesitan monitorear e incluso regular la actividad en línea de sus empleados. Pero ¿esto es ético? Aunque hay algunas sólidas razones de negocios por las que las compañías necesitan monitorear el correo electrónico y las actividades Web de sus empleados, ¿qué significa esto para la privacidad del empleado?

Voz sobre IP

Internet también se ha convertido en una plataforma popular para la transmisión de voz y las redes corporativas. La tecnología de **Voz sobre IP (VoIP)** transmite información de voz en forma digital utilizando la conmutación de paquetes, con lo cual se evitan los costos que cobran las redes telefónicas locales y de larga distancia (vea la figura 7.9). Las llamadas que de manera ordinaria se transmitirían a través de las redes telefónicas públicas viajan a través de la red corporativa con base en el Protocolo de Internet, o la red Internet pública. Se pueden hacer y recibir llamadas de voz con una computadora equipada con un micrófono y altavoces, o con un teléfono habilitado para VoIP.

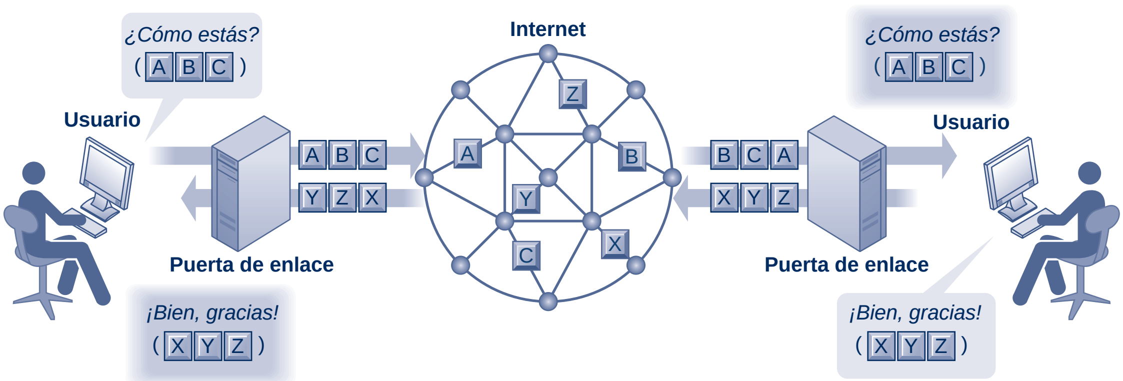
Las empresas de cable como Time Warner y Cablevisión ofrecen el servicio de VoIP junto con sus ofertas de Internet de alta velocidad y cable. Skype ofrece el servicio de VoIP gratuito a nivel mundial usando una red de igual a igual, y Google cuenta con su propio servicio gratuito de VoIP.

Aunque se requieren inversiones iniciales para un sistema de telefonía IP, la tecnología VoIP puede reducir los costos de comunicación y administración de la red de 20 a 30%. Por ejemplo, VoIP ahorra a Virgin Entertainment Group $700,000 al año en las facturas de larga distancia. Además de reducir los costos de larga distancia y de eliminar las cuotas mensuales para líneas privadas, una red IP provee una sola infraestructura de voz-datos tanto para los servicios de telecomunicaciones como de cómputo. Las compañías ya no tienen que mantener redes separadas ni proveer servicios de soporte y personal para cada tipo distinto de red.

Comunicaciones unificadas

En el pasado, cada una de las redes de la empresa para datos fijos e inalámbricos, comunicaciones de voz y videoconferencias, operaban de manera independiente unas de

FIGURA 7.9 CÓMO FUNCIONA LA VOZ SOBRE IP



Una llamada de telefonía de VoIP digitaliza y descompone un mensaje de voz en paquetes de datos que pueden viajar a lo largo de distintas rutas antes de volver a ensamblarlos en el destino final. Un procesador más cercano al destino de la llamada, conocido como puerta de enlace, acomoda los paquetes en el orden apropiado y los dirige al número telefónico del receptor o a la dirección IP de la computadora receptora.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

MONITOREO DE LOS EMPLEADOS EN LAS REDES: ¿FALTA DE ÉTICA O BUENAS EMPRESAS?

Internet se ha convertido en una herramienta de negocios en extremo valiosa, pero también es una enorme distracción para los empleados en el trabajo. Los empleados desperdician el valioso tiempo de la empresa navegando por sitios Web inapropiados (Facebook, compras, deportes, etc.), enviando y recibiendo correo electrónico personal, hablando con los amigos a través del chat en línea, además de descargar videos y música. De acuerdo con la empresa de investigación de TI Gartner Inc., la navegación en Internet que no está relacionada con el trabajo produce alrededor de un 40% de pérdida de productividad cada año para las empresas estadounidenses. Una encuesta reciente de Gallup encontró que el empleado promedio invierte más de 75 minutos al día usando las computadoras de la oficina para actividades no relacionadas con la empresa. Esto se traduce en una pérdida anual de $6,250 al año por empleado. Una empresa promedio de tamaño mediano de 500 empleados podría perder hasta $3.25 millones en productividad debido al mal uso de Internet.

Muchas compañías han empezado a monitorear el uso que sus empleados hacen del correo electrónico e Internet, algunas veces sin que el empleado lo sepa. Ahora hay muchas herramientas disponibles para este fin, entre ellas SONAR, Spector CNE Investigator, iSafe, OSMonitor, IMonitor, Work Examiner, Net Spy, Activity Monitor, Mobistealth y Spytech. Estos productos permiten a las empresas registrar las búsquedas en línea, monitorear las descargas y envíos de archivos, grabar las pulsaciones de teclas, llevar la cuenta de los correos electrónicos, crear transcripciones de chats o tomar ciertas capturas de pantalla de las imágenes visualizadas en las pantallas de computadora. También está aumentando el monitoreo de los mensajes instantáneos, los de texto y social media. Aunque las compañías estadounidenses tienen el derecho legal de monitorear la actividad de Internet y del correo electrónico de los empleados mientras trabajan, ¿este monitoreo es falta de ética o tan sólo son buenas empresas?

Los gerentes se preocupan por la pérdida de tiempo y la productividad de los empleados cuando éstos se enfocan en asuntos personales en vez de en asuntos de la compañía. Si pasan demasiado tiempo con sus asuntos personales, ya sea en Internet o no, esto puede significar pérdida de ingresos. Algunos empleados pueden incluso estar cobrando a los clientes el tiempo que invierten en sus intereses personales en línea, lo que significa que les están cobrando en exceso.

Si el tráfico personal en las redes de computadoras es demasiado alto, también puede obstruir la red de la compañía e impedir que se realice el trabajo legítimo de la empresa. Procter & Gamble (P&G) descubrió que, en un día promedio, los empleados escuchaban 4,000 horas de música en Pandora y veían 50,000 videos de cinco minutos en YouTube. Estas actividades involucraban la transmisión por flujo continuo de enormes cantidades de datos, lo que ralentizaba la conexión a Internet de P&G.

Cuando los empleados utilizan el correo electrónico o navegan por Web (hasta en las redes sociales) en las instalaciones de su empleador o con su equipo, cualquier cosa que hagan, incluso algo ilegal, lleva el nombre de la compañía. Por lo tanto, se puede rastrear y responsabilizar al empleador. Los directivos de muchas empresas temen que el material relacionado con actos racistas, que contenga sexo explícito u otro tipo de material potencialmente ofensivo al que accedan sus empleados, o con el que éstos comercien, pueda resultar en publicidad adversa, e incluso en demandas legales para la empresa. Se estima que el 27% de las organizaciones Fortune 500 han tenido que defenderse contra reclamos de acoso sexual que se derivan de correo electrónico inapropiado. Incluso si la compañía no resulta responsable, el hecho de responder a las demandas podría provocar enormes facturas legales. La encuesta rápida de protección en los social media 2011 de Symantec descubrió que el costo de litigio promedio para las empresas con incidentes en los social media rondaba los $650,000.

Las compañías también le temen a la fuga de información confidencial y de secretos comerciales a través del correo electrónico o de las redes sociales. Otra encuesta realizada por la Asociación de administración estadounidense y el Instituto ePolicy descubrió que el 14% de los empleados encuestados admitieron que habían enviado correos electrónicos de la compañía confidenciales, o potencialmente embarazosos, a personas ajenas a la compañía.

Las compañías en Estados Unidos tienen el derecho legal de monitorear qué están haciendo los empleados con el equipo de la compañía durante horas de trabajo. La pregunta es si la vigilancia electrónica constituye o no una herramienta apropiada para mantener un lugar de trabajo eficiente y positivo. Algunas empresas tratan de prohibir todas las actividades comerciales en las redes corporativas: Cero tolerancia. Otras bloquean el acceso de los empleados a sitios Web o sitios sociales específicos, o limitan el tiempo personal en Web.

Por ejemplo, P&G bloquea Netflix y ha solicitado a sus empleados que limiten el uso de Pandora. Aunque permite ver algo de contenido en YouTube y no bloquea el acceso a los sitios de redes sociales debido a que el personal los utiliza para campañas de marketing digital. Ajax Boiler en Santa Ana, California, usa software de SpectorSoft Corporation que registra todos los sitios Web que visitan los empleados, el tiempo invertido en cada sitio y todos los correos electrónicos enviados. La empresa de servicios financieros e inversión Wedbush Securities monitorea los

correos electrónicos diarios, los mensajes instantáneos y la actividad en redes sociales de sus más de 1,000 empleados. El software de monitoreo de correo electrónico de la empresa marca ciertos tipos de mensajes y palabras clave dentro de éstos para su posterior investigación.

Algunas compañías han despedido empleados que han sobrepasado los límites. Una encuesta de Proofpoint descubrió que una de cinco grandes empresas estadounidenses despidió a un empleado por violar las políticas del correo electrónico el año pasado. De entre los gerentes que despidieron empleados por mal uso de Internet, la mayoría lo hizo debido a que el correo electrónico de los empleados contenía información delicada, confidencial o vergonzosa.

Ninguna solución está libre de problemas, pero muchos consultores creen que las compañías deberían redactar políticas corporativas para los empleados sobre el uso del correo electrónico, los social media y Web. Las políticas deberían incluir directrices explícitas que declaren, por posición o nivel, en qué circunstancias los empleados pueden usar las instalaciones de la compañía para el correo electrónico, los blogs o la navegación Web. Las políticas también deberían informar a los empleados si estas actividades están monitoreadas y explicarles por qué.

Ahora IBM cuenta con "lineamientos de cómputo social" que cubren la actividad de los empleados en sitios como Facebook y Twitter. Los lineamientos invitan a los empleados a no revelar sus identidades, a recordar que son personalmente responsables por lo que publican y a abstenerse de debatir sobre temas controversiales que no estén relacionados con la función que desempeñan en IBM.

Las reglas se deben personalizar para las necesidades específicas y culturas organizacionales de cada empresa. Por ejemplo, las empresas de inversiones necesitarán permitir a muchos de sus empleados el acceso a otros sitios de inversión. Una compañía que dependa de la compartición extendida de información, de la innovación y la independencia, podría llegar a descubrir que el monitoreo crea más problemas de los que resuelve.

Fuentes: "Should Companies Monitor Their Employees's Social Media?" *Wall Street Journal*, 11 de mayo de 2014; Rhodri Marsden, "Workplace monitoring mania may be risky business", *Brisbane Times*, 30 de marzo de 2014; Donna Iadipaolo, "Invading Your Privacy Is Now the Norm in the Workplace", Philly.com, 28 de abril de 2014; "Office Slacker Stats", www.staffmonitoring.com, visitado el 1 de mayo de 2014; "Office Productivity Loss", Staffmonitoring.com, visitado el 1 de mayo de 2014; "Workplace Privacy and Employee Monitoring", *Privacy Rights Clearinghouse*, junio de 2013; Samuel Greengard, "How Smartphone Addiction Hurts Productivity", *CIO Insight*, 11 de marzo de 2013; Emily Glazer, "P&G Curbs Employees' Internet Use", *The Wall Street Journal*, 4 de abril de 2012, y David L. Barron, "Social Media: Frontier for Employee Disputes", *Baseline*, 19 de enero de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Deberían los gerentes monitorear la forma en que los empleados usan el correo electrónico e Internet? ¿Por qué?
2. Describa una política de uso efectivo del correo electrónico y de Web para una compañía.
3. ¿Deben los gerentes informar a los empleados que se está monitoreando su comportamiento en Web? ¿O deberían monitorearlos en secreto? ¿Por qué?

otras y el departamento de sistemas de información tenía que administrarlas por separado. Sin embargo, en la actualidad las empresas pueden mezclar los distintos modos de comunicación en un solo servicio accesible de manera universal, mediante el uso de la tecnología de las comunicaciones. Las **comunicaciones unificadas** integran canales dispares para comunicaciones de voz, comunicaciones de datos, mensajería instantánea, correo electrónico y conferencias electrónicas en una sola experiencia, donde los usuarios pueden alternar entre los distintos modos de comunicación sin ningún problema. La tecnología de presencia muestra si una persona está disponible para recibir una llamada. Las compañías tendrán que examinar cómo se alterarán los flujos de trabajo y los procesos de negocios debido a esta tecnología para poder medir su valor.

CenterPoint Properties, una de las principales compañías de bienes raíces industriales del área de Chicago, usó la tecnología de comunicaciones unificadas en la creación de sitios Web colaborativos para cada uno de sus tratos de bienes raíces. Cada sitio Web provee un solo punto para acceder a los datos estructurados y no estructurados. La tecnología de presencia integrada permite a los miembros de un equipo usar el correo electrónico, la mensajería instantánea, realizar llamadas o videoconferencias con un solo clic.

Redes privadas virtuales

¿Qué pasaría si tuviera un grupo de marketing encargado de desarrollar nuevos productos y servicios para su empresa con miembros esparcidos por todo el territorio estadounidense? Sería conveniente que pudieran enviar y recibir correo electrónico entre sí y comunicarse con la oficina central, sin ninguna probabilidad de que personas externas pudieran interceptar las comunicaciones. En el pasado, una respuesta a este problema era trabajar con las grandes empresas de redes privadas que ofrecían a los clientes redes seguras, privadas y dedicadas. Sin embargo, ésta era una solución costosa; una mucho más económica es crear una red privada virtual dentro de la red Internet pública.

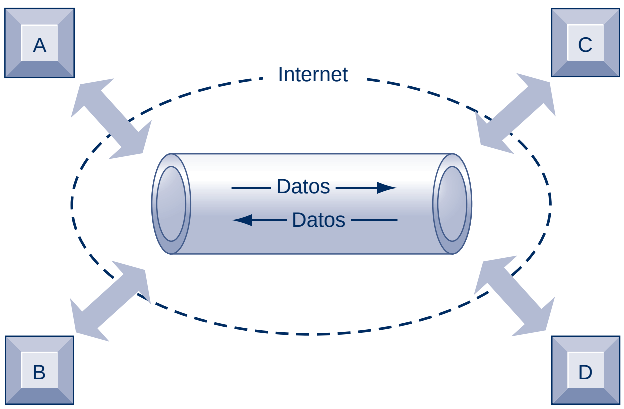
Una **red privada virtual (VPN)** es una red privada segura y cifrada que se ha configurado dentro de una red pública para aprovechar la economía de escala y las facilidades administrativas de las grandes redes, como Internet (vea la figura 7.10). Una VPN ofrece a su empresa comunicaciones seguras y cifradas a un costo mucho menor que las mismas capacidades que ofrecen los proveedores tradicionales que no son de Internet, y que utilizan sus redes privadas para las comunicaciones seguras. Las VPN también proporcionan una infraestructura de red para combinar redes de voz y de datos.

Se utilizan varios protocolos competidores para proteger los datos que se transmiten a través de la red Internet pública, como el *Protocolo de Tunelización Punto a Punto (PPTP)*. En un proceso conocido como tunelización, los paquetes de datos se cifran y envuelven dentro de paquetes IP. Al agregar esta envoltura alrededor de un mensaje de red para ocultar su contenido, las empresas comerciales crean una conexión privada que viaja a través de la red Internet pública.

WEB

Web es el servicio más popular de Internet. Es un sistema, con estándares aceptados universalmente, para almacenar, recuperar, dar formato y mostrar información usando una arquitectura cliente/servidor. Para dar formato a las páginas Web se utiliza el hipertexto con vínculos incrustados que conectan documentos entre sí, y que también vinculan páginas hacia otros objetos, como archivos de sonido, video o animación. Cuando usted hace clic en un gráfico y se reproduce un video, significa que ha hecho clic en un hipervínculo. Un **sitio Web** típico es un conjunto de páginas Web vinculadas a una página de inicio.

FIGURA 7.10 RED PRIVADA VIRTUAL QUE UTILIZA INTERNET



La VPN es una red privada de computadoras vinculadas con una conexión de "túnel" segura a través de Internet. Protege los datos que se transmiten a través de la red Internet pública al codificarlos y "envolverlos" dentro del Protocolo de Internet (IP). Al agregar una envoltura alrededor de un mensaje de red para ocultar su contenido, las organizaciones pueden crear una conexión privada que viaja a través de la red Internet pública.

Hipertexto

Las páginas Web se basan en un Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML) estándar, el cual da formato a los documentos e incorpora vínculos dinámicos a otros documentos e imágenes almacenados en la misma computadora o en equipos remotos (vea el capítulo 5). Se puede acceder a las páginas Web por medio de Internet debido a que el software de navegador Web que opera en su computadora puede solicitar las páginas almacenadas en un servidor host de Internet mediante el **Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)**. HTTP es el estándar de comunicaciones que se utiliza para transferir páginas en Web. Por ejemplo, cuando usted escribe una dirección Web en su navegador, como http://www.sec.gov, su navegador envía una solicitud HTTP al servidor sec.gov, en la cual solicita la página inicial de sec.gov.

HTTP es el primer conjunto de letras al inicio de cada dirección Web, seguido del nombre de dominio que especifica la computadora servidor de la organización que almacena el documento. La mayoría de las compañías tienen un nombre de dominio que es igual o se relaciona mucho con su nombre corporativo oficial. La ruta de directorio y el nombre del documento son dos piezas más de información dentro de la dirección Web, que ayudan al navegador a rastrear la página solicitada. En conjunto, a la dirección se le conoce como **Localizador Uniforme de Recursos (URL)**. Al escribirlo en un navegador, un URL indica al software navegador con exactitud dónde debe buscar la información. Por ejemplo, en el URL *http://www.megacorp.com/contenido/caracteristicas/082610.html*, *http* nombra al protocolo que se utiliza para mostrar las páginas Web; www.megacorp.com es el nombre de dominio, contenido/características es la ruta de directorio que identifica en qué parte del servidor Web del dominio está almacenada la página, y 082610.html es tanto el nombre del documento como el del formato en el que se encuentra (es una página HTML).

Servidores Web

Un servidor Web es un software para localizar y administrar páginas Web almacenadas. Localiza en la computadora en dónde están almacenadas las páginas Web solicitadas por un usuario y las envía a la computadora del usuario. Por lo general, las aplicaciones de servidor se ejecutan en computadoras dedicadas, aunque en organizaciones pequeñas todas pueden residir en una sola computadora.

El servidor Web más común que se utiliza en la actualidad es el servidor Apache HTTP, seguido por Internet Information Services (IIS) de Microsoft. Apache es un producto de código fuente abierto, sin costo, que se puede descargar de Web.

Búsqueda de información en Web

Nadie sabe con certeza cuántas páginas Web hay en realidad. La Web superficial es la parte de Web que visitan los motores de búsqueda y sobre la cual se registra información. Por ejemplo, en 2013 Google visitó cerca de 600 mil millones de páginas, y esto refleja una extensa porción de la población de páginas Web de acceso público. No obstante, hay una "Web profunda" que contiene una cantidad estimada de 1 billón de páginas adicionales, muchas de las cuales son propietarias (como las páginas del *Wall Street Journal Online*, que no se pueden visitar sin una suscripción o código de acceso) o que se almacenan en bases de datos corporativas protegidas. La búsqueda de información en Facebook es otra cuestión. Con cerca de 1,300 millones de miembros, cada una con páginas de texto, fotos y medios, la población de páginas Web es más grande que muchas estimaciones. Pero Facebook es una Web "cerrada", por lo que ni Google ni los demás motores de búsqueda pueden realizar búsquedas en sus páginas.

Motores de búsqueda Sin duda, con tantas páginas Web, el hecho de encontrar páginas específicas que nos puedan ayudar con nuestros asuntos, casi al instante, es un problema importante. La pregunta es, ¿cómo podemos encontrar esas pocas páginas que deseamos y necesitamos en realidad, entre los miles de millones de páginas Web indexadas? Los **motores de búsqueda** tratan de resolver el problema de encontrar información útil en Web casi al instante y, en definitiva, son la "aplicación asesina" de la

era de Internet. Los motores de búsqueda actuales pueden filtrar archivos HTML, archivos de aplicaciones de Microsoft Office y archivos PDF, además de archivos de audio, video e imágenes. Hay cientos de motores de búsqueda distintos en el mundo, pero la gran mayoría de los resultados de búsqueda se suministran a través de Google, Yahoo! y Bing de Microsoft (vea la figura 7.11).

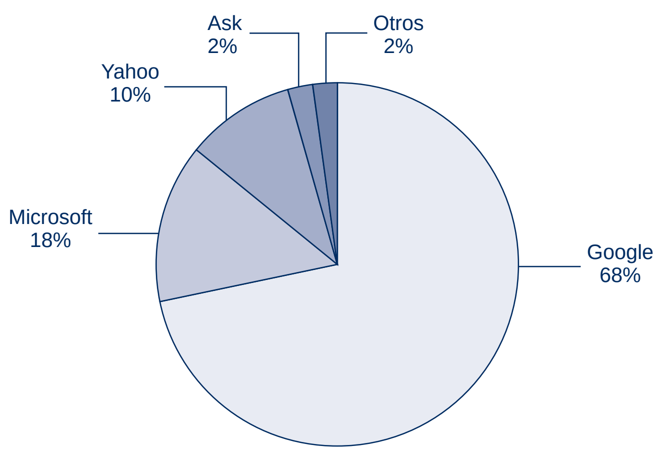
Los motores de búsqueda Web empezaron a principios de la década de 1990 como programas de software relativamente sencillos que deambulaban por la naciente Web, visitando páginas y recopilando información sobre el contenido de cada página. Los primeros motores de búsqueda eran simples indexaciones de palabras clave de todas las páginas que visitaban, y dejaban al usuario listas de páginas que tal vez no eran en verdad relevantes para su búsqueda.

En 1994, los estudiantes David Filo y Jerry Jang de ciencias computacionales de la Universidad de Stanford crearon una lista seleccionada manualmente de sus páginas Web favoritas y la llamaron "Otro oficioso oráculo jerárquico (Yet Another Hierarchical Officious Oracle)", o Yahoo. En un principio no era un motor de búsqueda, sino más bien una selección editada de sitios Web organizados por categorías que los editores encontraban de utilidad. En la actualidad Yahoo se basa en el motor Bing de Microsoft para los resultados de búsquedas.

En 1998, Larry Page y Sergey Brin, otros dos estudiantes de ciencias computacionales en Stanford, liberaron su primera versión de Google. Este motor de búsqueda era distinto. No sólo indexaba las palabras de cada página Web, sino que también clasificaba los resultados de las búsquedas con base en la relevancia de cada página. Page patentó la idea de un sistema de clasificación de páginas (PageRank System), el cual, en esencia, mide la popularidad de una página Web al calcular el número de sitios que tienen vínculos hacia esa página, así como el número de vínculos que tiene a otras páginas. La premisa es que las páginas Web realmente populares son más "relevantes" para los usuarios. Brin contribuyó con un programa Web crawler único, que indexaba no sólo las palabras clave en una página, sino también combinaciones de palabras (como los autores y los títulos de sus artículos). Estas dos ideas se convirtieron en la base del motor de búsqueda Google. La figura 7.12 ilustra cómo funciona Google.

Búsqueda móvil Con el crecimiento de los teléfonos inteligentes y las computadoras tablet, y con alrededor de 167 millones de estadounidenses accediendo a Internet a través de dispositivos móviles, la naturaleza del e-commerce y la búsqueda están cambiando. La búsqueda móvil desde teléfonos inteligentes y tablets representó cerca del

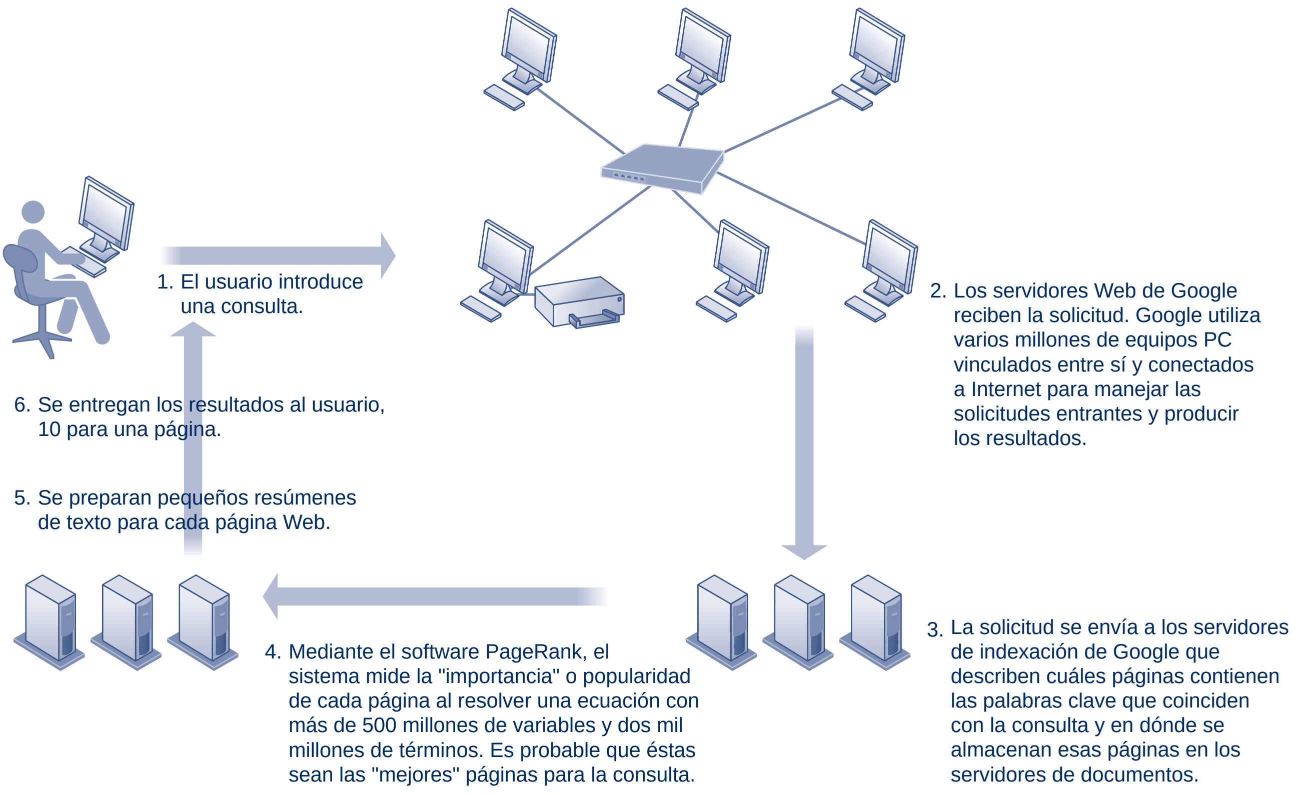
FIGURA 7.11 PRINCIPALES MOTORES DE BÚSQUEDA WEB EN ESTADOS UNIDOS



Google es el motor de búsqueda más popular, el cual se encarga de casi el 70% de las búsquedas Web en Estados Unidos y alrededor del 90% en Europa.

Fuentes: Basado en datos de comScore, Inc., febrero de 2014.

FIGURA 7.12 CÓMO FUNCIONA GOOGLE



El motor de búsqueda de Google consulta continuamente el servicio Web, indexa el contenido de cada página, calcula su popularidad y almacena las páginas de modo que pueda responder con rapidez a las solicitudes de un usuario para ver una página. Todo el proceso tarda cerca de medio segundo.

50% de todas las búsquedas en 2014; y de acuerdo con Google se expandirá con rapidez en los próximos años. Tanto Google como Yahoo han desarrollado nuevas interfaces de búsqueda para que sea más conveniente buscar y comprar desde los teléfonos inteligentes. Por ejemplo, en 2013 Amazon vendió más de $1 mil millones en productos a través de búsquedas móviles de su tienda (Search Agency, 2013). Mientras que los teléfonos inteligentes se utilizan para ver los artículos que se desea comprar, por lo general las compras en sí se realizan en laptops o equipos de escritorio, y a veces también en tablets.

Marketing de motores de búsqueda Los motores de búsqueda se han convertido en importantes plataformas de publicidad y herramientas de compras al ofrecer lo que se conoce ahora como **marketing de motores de búsqueda**. Buscar información es una de las actividades más populares en Web: el 60% de los usuarios adultos estadounidenses de Internet usan un motor de búsqueda al menos una vez al día, generando alrededor de 90 mil millones de consultas al mes. Con esta enorme audiencia, los motores de búsqueda son la base de la forma más lucrativa de marketing y publicidad en línea: el marketing de motores de búsqueda. Cuando los usuarios introducen un término de búsqueda en Google, Bing, Yahoo, o cualquiera de los otros sitios a los que dan servicio estos motores de búsqueda, reciben dos tipos de listados: vínculos patrocinados, donde los anunciantes pagan por aparecer en el listado (por lo general en la parte superior de la página de resultados de búsqueda) y resultados de búsqueda "orgánicos" sin patrocinio. Además, los anunciantes pueden comprar pequeños cuadros de texto al lado de las páginas de resultados de búsqueda. Los anuncios patrocinados pagados son la forma con más rápido crecimiento de publicidad en Internet, además de que son nuevas y poderosas herramientas de marketing que relacionan con precisión los intereses de los consumidores con los mensajes de publicidad en el momento oportuno. El marketing de motores de búsqueda monetiza el valor del proceso de búsqueda. Se esperaba que en 2014 el marketing de motores de búsqueda generara $22,800 millones en ingresos, casi la

mitad de toda la publicidad en línea ($51 mil millones); Google abarcaría cerca del 38% de toda la publicidad en línea. Alrededor del 97% de los ingresos de Google de $60 mil millones en 2013 provino del marketing de motores de búsqueda (Google, 2014).

Puesto que el marketing de motores de búsqueda es tan efectivo (tiene la tasa de clics más alta y el mayor retorno sobre la inversión en publicidad), las compañías buscan optimizar sus sitios Web para que los motores de búsqueda puedan reconocerlos. Cuanto mejor optimizada esté la página, mayor clasificación obtendrá en los listados de resultados. La **Optimización de Motores de Búsqueda (SEO)** es el proceso de mejorar la calidad y el volumen del tráfico Web hacia un sitio Web, para lo cual se emplea una serie de técnicas que ayudan a un sitio Web a obtener una mayor clasificación con los principales motores de búsqueda cuando se colocan ciertas palabras y frases clave en el campo de búsqueda. Una técnica es la de asegurarse de que las palabras clave utilizadas en la descripción del sitio Web coincidan con las más probables que el cliente en potencia utilice como términos de búsqueda. Por ejemplo, es más factible que su sitio Web se encuentre entre los primeros lugares de los motores de búsqueda si utiliza la palabra clave "iluminación" en vez de "lámparas", si la mayoría de los clientes potenciales están buscando "iluminación". También es conveniente vincular su sitio Web a todos los otros sitios que sea posible, ya que los motores de búsqueda evalúan dichos vínculos para determinar la popularidad de una página Web y la forma en que está vinculada al resto del contenido en Web. Los motores de búsqueda pueden ser burlados por los estafadores que crean miles de páginas de sitios Web falsas y las vinculan entre sí, o las vinculan hacia el sitio de un solo vendedor minorista en un intento por engañar al motor de búsqueda de Google. Las empresas también pueden pagar lo que se denomina "granjas de vínculos" para generar vínculos a su sitio. Google modificó su algoritmo de búsqueda en 2012. Con el nombre de código "Penguin", el nuevo algoritmo examina la calidad de los vínculos con más cuidado, con la intención de desclasificar sitios que tengan un patrón sospechoso de sitios vinculados a ellos. Penguin se actualiza y se publica cada año.

Google y otras empresas de motores de búsqueda intentan refinar los algoritmos de los motores de búsqueda para capturar mejor las intenciones del usuario y el "significado" de una búsqueda. Google introdujo en septiembre de 2013 a Hummingbird, su nuevo algoritmo de búsqueda . En vez de evaluar cada palabra por separado en una búsqueda, Hummingbird (que está informado semánticamente) de Google, tratará de evaluar todo un enunciado. Entonces, si su búsqueda es un enunciado extenso como "Datos financieros selectos del informe anual de Google de 2013", Hummingbird debería poder averiguar que usted en realidad quiere el informe SEC Form 10k presentado a la Comisión de Bolsa y Valores el 31 de marzo de 2014. ¿Y qué sucede si se trata de "Restaurante italiano Puente de Brooklyn"? Devolverá el nombre y la ubicación de los restaurantes italianos que estén cercanos al puente de Brooklyn. La búsqueda semántica sigue más de cerca la búsqueda conversacional, o la forma en que usted hablaría sobre una búsqueda con otra persona. La búsqueda predictiva de Google es ahora una parte de la mayoría de los resultados de búsqueda. En la **búsqueda predictiva**, esta parte del algoritmo de búsqueda adivina lo que usted está buscando y sugiere términos de búsqueda mientras usted lo escribe. Las búsquedas de Google también aprovechan Knowledge Graph, un esfuerzo del algoritmo de búsqueda por anticipar lo que tal vez usted desee conocer con más detalle mientras busca información sobre un tema. Los resultados del gráfico del conocimiento aparecen a la derecha de la pantalla y contienen más información sobre el tema o la persona que está buscando.

Por lo general, los motores de búsqueda han sido muy útiles para los pequeños negocios que no pueden costear extensas campañas de marketing. Como los compradores buscan un producto o servicio específico cuando usan motores de búsqueda, son lo que los comercializadores llaman "prospectos prometedores": personas que buscan información y a menudo tienen la intención de comprar. Es más, los motores de búsqueda cobran solamente por los clic que lleven a un sitio. Los comerciantes no tienen que pagar por los anuncios que no funcionan, sino por los que reciben un clic. Los consumidores se benefician del marketing de motores de búsqueda debido a que los anuncios de los comerciantes aparecen sólo cuando los consumidores buscan un producto

específico. No hay que lidiar con anuncios emergentes, animaciones en Flash, videos, intersticios, correos electrónicos u otras comunicaciones irrelevantes. Por ende, el marketing de motores de búsqueda ahorra a los consumidores energía cognitiva y reduce los costos de las búsquedas (incluyendo el costo del transporte necesario para realizar una búsqueda física de los productos). Un estudio estimó que el valor global de la búsqueda tanto para los comerciantes como para los consumidores es de más de $800 mil millones, donde cerca del 65% del beneficio va a los clientes en forma de menores costos de búsqueda y precios más bajos (McKinsey, 2011). Google y Microsoft enfrentan futuros desafíos a medida que se ralentiza el crecimiento de las búsquedas en equipos PC y los ingresos disminuyen debido a que el precio de los anuncios de los motores de búsqueda se reduce ligeramente. El crecimiento en la búsqueda móvil no compensa la pérdida de ingresos por búsquedas en equipos de escritorio, debido a que los anuncios móviles se venden por lo general en la mitad del precio de los anuncios de escritorio.

Búsqueda social Un problema con Google y los motores de búsqueda mecánicos es que son demasiado minuciosos: introduzca una búsqueda de "ultra computadoras" ¡y en 0.2 segundos recibirá más de 300 millones de respuestas! Los motores de búsqueda no son muy discriminantes. La **búsqueda social** es un esfuerzo por proveer menos resultados de búsqueda que sean más relevantes y confiables, con base en la red de contactos sociales de una persona. En contraste con los principales motores de búsqueda que usan un algoritmo matemático para buscar páginas que satisfagan su consulta, un sitio Web de búsqueda social revisa las recomendaciones de sus amigos (y de los amigos de sus amigos), sus visitas Web anteriores y la forma en que usan los botones "Me gusta".

En enero de 2013 Facebook lanzó Graph Search, un motor de búsqueda de redes sociales que responde a las consultas de búsqueda de los usuarios con información de la red social de amigos y conexiones del usuario. Graph Search depende de la enorme cantidad de datos en Facebook que están vinculados (o pueden estarlo) a individuos y organizaciones. Podría usar Graph Search para buscar restaurantes en Boston que sus amigos prefieran, alumnos de la University of South Carolina a quienes les guste Lady Gaga o fotografías de sus amigos antes de 2010. Google desarrolló Google +1 como una capa social sobre su motor de búsqueda existente. Los usuarios pueden colocar un +1 enseguida de los sitios Web que encuentran de utilidad y sus amigos recibirán una notificación automática. Las búsquedas subsiguientes que realicen sus amigos listarían los sitios +1 recomendados por sus amigos en los primeros lugares de la página. Un problema con la búsqueda social es que sus amigos cercanos tal vez no tengan un conocimiento íntimo de los temas que usted está explorando, o tal vez tengan gustos que usted no aprecie. También es posible que sus amigos cercanos no tengan conocimiento de lo que usted está buscando.

Búsqueda semántica Otra forma de que los motores de búsqueda se vuelvan más discriminantes y útiles es que puedan entender lo que realmente estamos buscando. La tecnología conocida como "búsqueda semántica" tiene como meta construir un motor de búsqueda que pueda entender realmente el lenguaje y el comportamiento humano. Por ejemplo, en 2012 el motor de búsqueda de Google empezó a ofrecer más que millones de vínculos. Comenzó a dar a los usuarios más hechos y respuestas directas, y a proveer vínculos más relevantes a sitios con base en la estimación del motor de búsqueda de lo que el usuario esperaba encontrar, e incluso con base en el comportamiento de búsquedas pasadas del usuario. El motor de búsqueda de Google trata de entender qué es lo más probable que estén pensando las personas cuando buscan algo. Google espera usar su enorme base de datos de objetos (personas, lugares, cosas) y su software inteligente para ofrecer a sus usuarios mejores resultados que sólo millones de coincidencias. Por ejemplo, hacer una búsqueda sobre "Lago Tahoe" y que el motor de búsqueda devuelva los hechos básicos sobre Tahoe (altitud, temperatura promedio y peces locales), un mapa y alojamiento en hoteles (Efrati, 2012).

Aunque en un principio los motores de búsqueda se diseñaron para realizar búsquedas en documentos de texto, la explosión de fotos y videos en Internet creó una demanda por buscar y clasificar estos objetos visuales. El software de reconocimiento

facial puede crear una versión digital de un rostro humano. En 2012 Facebook introdujo su software de reconocimiento facial y lo combinó con el etiquetado para crear una nueva característica conocida como Tag Suggest. El software crea una impresión facial digital, similar a una huella digital. Los usuarios pueden colocar su propia foto etiquetada en su línea de tiempo y en las líneas de tiempo de sus amigos. Una vez etiquetada la foto de una persona, Facebook puede identificar a esa persona en una foto grupal e identificar a otros que estén en esa foto. También puede buscar personas en Facebook usando su imagen digital para buscarlos e identificarlos.

Bots de compras de agentes inteligentes El capítulo 11 describe las herramientas de los agentes de software con inteligencia integrada, que pueden recopilar o filtrar información y realizar otras tareas para ayudar a los usuarios. Los **bots de compras** usan software de agente inteligente para buscar en Internet la información sobre compras. Los bots de compras como MySimon o PriceGrabber pueden ayudar a las personas interesadas en hacer una compra, al filtrar y recuperar información sobre los productos de interés, evaluar los productos competidores de acuerdo con los criterios establecidos por los usuarios y negociar con los vendedores en cuanto al precio y los términos de entrega. Muchos de estos agentes de compras buscan en Web los precios y la disponibilidad de los productos especificados por el usuario y devuelven una lista de sitios que venden el artículo, junto con la información de los precios y un vínculo de compra.

Web 2.0

Los sitios Web de ahora no sólo tienen contenido estático; también permiten a las personas colaborar y compartir información, además de crear nuevos servicios y contenido en línea. Estos servicios interactivos basados en Internet de segunda generación se conocen como **Web 2.0**. Si usted tiene fotos compartidas a través de Internet en Flickr u otro sitio de fotografías, si compartió una foto en Pinterest, publicó un video en YouTube, creó un blog o agregó una app a su página de Facebook, ha utilizado algunos de estos servicios Web 2.0.

Web 2.0 tiene cuatro características distintivas: interactividad, control del usuario en tiempo real, participación social (compartición) y contenido generado por el usuario. Las tecnologías y servicios detrás de estas características incluyen la computación en la nube, los mashup y los widget de software, blogs, RSS, wikis y redes sociales.

Los mashup que presentamos en el capítulo 5 son servicios de software que permiten a los usuarios y desarrolladores de sistemas mezclar y asociar contenido o componentes de software para crear algo nuevo en su totalidad. Por ejemplo, el sitio para almacenar y compartir fotos Flickr de Yahoo combina fotografías con otra información sobre las imágenes proporcionada por los usuarios, además de las herramientas para que se pueda utilizar dentro de otros entornos de programación. Las herramientas y servicios Web 2.0 han impulsado la creación de redes sociales y otras comunidades en línea, donde las personas pueden interactuar entre sí según lo deseen.

Un **blog**, el término popular para un Weblog, es un sitio Web personal que por lo general contiene una serie de entradas cronológicas (de la más reciente a la más antigua) de su autor, además de vínculos a páginas Web relacionadas. El blogueo es una actividad importante para los usuarios de Internet en Estados Unidos: 74 millones leen blogs y 22 millones escriben blogs o publican en ellos. El blog puede contener un *blogroll* (un conjunto de vínculos a otros blogs) y *trackbacks* (una lista de entradas en otros blogs que hacen referencia a un mensaje publicado en el primer blog). La mayoría de los blogs también permiten que los usuarios publiquen comentarios en sus entradas. Por lo común, al acto de crear un blog se le conoce como "bloguear". Los blogs pueden estar alojados en un servicio de terceros como Blogger.com, TypePad.com y Xanga.com, y se han incorporado características de blogueo a las redes sociales como Facebook, y plataformas de colaboración como Lotus Notes. WordPress es una de las herramientas líder de blogueo de código abierto, y también se considera un sistema de administración de contenido. El **microblogueo**, que se usa en Twitter, es un tipo de blogueo que incluye mensajes cortos de 140 caracteres o menos.

Las páginas de los blogs son, por lo general, variaciones de plantillas proporcionadas por el servicio o software de blogueo. Por lo que millones de personas sin habilidades de HTML de ningún tipo pueden publicar sus propias páginas Web y compartir contenido con los demás. A la totalidad de los sitios Web relacionados con blogs se les conoce por lo común, como **blogósfera**. Aunque los blogs se han convertido en herramientas populares de publicación personal, también tienen usos comerciales (vea los capítulos 2 y 10).

Si usted es un ávido lector de blogs, debería usar el servicio **RSS** para mantenerse actualizado con sus blogs favoritos, sin tener que estarlos revisando constantemente en búsqueda de actualizaciones. RSS, que significa Sindicación realmente simple o Resumen de sitios complejos, extrae el contenido especificado de los sitios Web y lo transmite automáticamente a las computadoras de los usuarios. El software lector de RSS recopila material de los sitios Web o blogs que usted le indique que explore y le presenta nueva información de esos sitios. Los lectores RSS están disponibles a través de sitios Web como Google y Yahoo, y se han incorporado a los principales navegadores Web y programas de correo electrónico.

Los blogs permiten que los visitantes agreguen comentarios al contenido original, pero no que modifiquen el material original publicado. En contraste, los **wikis** son sitios Web colaborativos en los cuales los visitantes pueden agregar, eliminar o modificar contenido en el sitio, incluso las obras de autores anteriores. Wiki proviene de la palabra hawaiana "rápido".

Por lo general, el software de wiki cuenta con una plantilla que define la distribución y los elementos comunes para todas las páginas, muestra el código del programa editable por el usuario y después despliega el contenido en una página basada en HTML para que se muestre en un navegador Web. Algún software de wiki sólo permite un formato básico del texto, en tanto que otras herramientas permiten el uso de tablas, imágenes o incluso elementos interactivos, como encuestas o juegos. La mayoría de los wiki proveen herramientas para monitorear el trabajo de otros usuarios y corregir errores.

Como los wikis facilitan considerablemente compartir la información, tienen muchos usos comerciales. El Centro nacional de seguridad cibernética del Departamento de seguridad nacional de Estados Unidos (NCSC) implementó un wiki para facilitar la colaboración entre las agencias federales sobre seguridad cibernética. El NCSC y las demás agencias utilizan el wiki para compartir información en tiempo real sobre amenazas, ataques y respuestas, y también como depósito para la información técnica y de estándares. Pixar Wiki es un wiki comunitario colaborativo para dar publicidad al trabajo de Pixar Animation Studios. El formato de wiki permite que cualquier persona cree o edite un artículo sobre una película de Pixar.

Los sitios de **redes sociales** permiten a los usuarios crear comunidades de amigos y colegas profesionales. Por lo general, cada miembro crea un "perfil", una página Web para publicar fotos, videos, archivos MP3 y texto, y después comparten estos perfiles con otros en el servicio que se identifican como sus "amigos" o contactos. Los sitios de redes sociales son muy interactivos, ofrecen al usuario un control en tiempo real, dependen del contenido generado por los usuarios y se basan, en términos generales, en la participación social y la compartición tanto de contenido como de opiniones. Los sitios de redes sociales más importantes son Facebook, Twitter (con 1,300 millones y 270 millones de usuarios activos al mes, respectivamente, en 2014) y LinkedIn (para contactos profesionales).

Para muchos, los sitios de redes sociales son la aplicación que define a Web 2.0, además de que cambiarán de manera radical la forma en que las personas invierten su tiempo en línea, en cómo se comunican y con quién lo hacen; cómo permanecen los hombres y mujeres de negocios en contacto con sus clientes, proveedores y empleados; cómo aprenden los proveedores de bienes y servicios sobre sus clientes, y cómo pueden llegar los anunciantes a los clientes potenciales. Los grandes sitios de redes sociales también se están convirtiendo en plataformas de desarrollo de aplicaciones donde los miembros puedan crear y vender aplicaciones de software para otros miembros de la comunidad. Tan sólo Facebook tuvo más de 1 millón de desarrolladores que crearon

cerca de 550,000 aplicaciones para juegos, compartir videos y comunicarse con amigos y familiares. En los capítulos 2 y 10 hablamos más sobre las aplicaciones de negocios de las redes sociales; además, podrá encontrar debates sobre redes sociales en muchos otros capítulos del texto. También encontrará un análisis más detallado sobre Web 2.0 en nuestras Trayectorias de aprendizaje.

Web 3.0 y el servicio Web del futuro

En enero de 2014 los estadounidenses realizaron cerca de 19 mil millones de búsquedas (comScore, 2014). ¿Cuántas de éstas produjeron un resultado significativo (una respuesta útil en los primeros tres listados)? Sin duda, menos de la mitad. Google, Yahoo, Microsoft y Amazon están tratando de incrementar las probabilidades de que las personas encuentren respuestas significativas a las consultas en los motores de búsqueda. Sin embargo, con cerca de 500 mil millones de páginas Web indexadas, los medios disponibles para encontrar la información que de verdad se necesita son bastante primitivos, puesto que se basan en las palabras que se utilizan en las páginas y la popularidad relativa de la página entre las personas que utilizan esos mismos términos de búsqueda. En otras palabras, es al azar.

En mayor grado, el futuro de la Web involucra a las técnicas de desarrollo para que las búsquedas en los 500 mil millones de páginas Web públicas sean más productivas y significativas para el común de las personas. Web 1.0 resolvió el problema de obtener acceso a la información. Web 2.0 resolvió el problema de compartir esa información con otros, y de crear nuevas experiencias en la Web. Web 3.0 es la promesa de una Web futura donde toda esta información digital y todos estos contactos se puedan entrelazar para formar una sola experiencia significativa.

A veces a Web 3.0 se le conoce como Web semántica. La palabra "semántica" se refiere al significado. Actualmente, la mayor parte del contenido de la Web está diseñado para que los humanos lo lean y las computadoras lo desplieguen, no para que los programas de computadora lo analicen y manipulen. La búsqueda semántica descrita en párrafos anteriores es un subconjunto de un esfuerzo mayor por hacer a la Web más inteligente y más parecida a los humanos (W3C, 2012). Los motores de búsqueda pueden descubrir cuándo aparece un término o palabra clave específico en un documento Web, pero en realidad no entienden su significado ni cómo se relaciona con el resto de la información en la Web. Para comprobarlo, puede introducir dos búsquedas en Google. Primero escriba "Paris Hilton". Después escriba "Hilton en París". Como Google no entiende el inglés o el español, no tiene idea de que en la segunda búsqueda a usted le interesa el Hotel Hilton en París. Como no puede comprender el significado de las páginas que ha indexado, el motor de búsqueda de Google devuelve las páginas más populares para las consultas donde aparecen las palabras "Hilton" y "Paris" en las páginas.

La Web semántica, descrita por primera vez en un artículo de la revista *Scientific American* de 2001, es un esfuerzo de colaboración encabezado por el Consorcio World Wide Web para agregar un nivel de significado encima del servicio Web existente y así reducir la cantidad de participación humana en la búsqueda y el procesamiento de la información Web. Por ejemplo, el periódico *New York Times* lanzó una aplicación semántica conocida como Longitude, la cual provee una interfaz gráfica para acceder al contenido del *Times*. Puede solicitar artículos sobre Alemania en las últimas 24 horas o una ciudad en Estados Unidos, para recuperar todos los artículos noticiosos recientes en el *Times*.

Las opiniones en cuanto al futuro del servicio Web varían, pero en general se enfocan en las formas para aumentar la "inteligencia" Web, en donde la comprensión de la información facilitada por las máquinas promueve una experiencia más intuitiva y efectiva para el usuario. Por ejemplo, digamos que desea preparar una fiesta con sus amigos del tenis en un restaurante local, el viernes en la noche después del trabajo. Pero hay un problema: usted había programado ir antes al cine con otro amigo. En un entorno de Web semántica 3.0, usted podría coordinar este cambio de planes con los itinerarios de sus amigos tenistas y el itinerario de su amigo del cine para hacer una reservación en el restaurante, todo con un solo conjunto de comandos emitidos en forma de texto o voz en su teléfono inteligente. Justo ahora, esta capacidad está más allá de nuestro alcance.

La labor de hacer del servicio Web una experiencia más inteligente avanza con lentitud, en gran parte debido a que es difícil hacer que las máquinas, o incluso los programas de software, sean tan inteligentes como los humanos. Aunque hay otras opiniones sobre el servicio Web en el futuro. Algunos ven una Web en 3-D, donde se puedan recorrer las páginas en un entorno tridimensional. Otros señalan la idea de un servicio Web dominante que controle todo, desde los semáforos de tráfico y el uso del agua en una ciudad, hasta las luces en su sala de estar y el espejo retrovisor de su auto, sin mencionar que administre su agenda y sus citas. A esto se le conoce como la "Internet de las cosas".

La Internet de las cosas incluye el uso extendido y la distribución de los sensores. Empresas como IBM, HP y Oracle exploran cómo crear máquinas, fábricas y ciudades inteligentes por medio del uso extenso de sensores remotos y de la computación rápida en la nube. En la siguiente sección le ofreceremos más detalles sobre este tema.

La "Internet de las aplicaciones" es otro elemento en la Web del futuro. El crecimiento de las aplicaciones dentro de la plataforma móvil es sorprendente: en Estados Unidos más del 80% de los minutos móviles se generan a través de las aplicaciones, sólo el 20% mediante el uso de navegadores. Las aplicaciones dan a los usuarios el acceso directo al contenido y son mucho más rápidas que el proceso de cargar un navegador y buscar contenido.

La **Web visual** es otra parte de la Web del futuro. "Web visual" se refiere a sitios Web como Pinterest donde las imágenes reemplacen documentos de texto, los usuarios busquen en imágenes y donde las imágenes de los productos reemplacen a los anuncios publicitarios. Pinterest es un sitio de redes sociales que ofrece a los usuarios (así como las marcas) un tablero en línea en el que pueden "anclar" imágenes interesantes. ¿Busca un vestido azul o una camisa negra? Google le ofrecerá miles de vínculos a sitios que venden esos artículos. Pinterest le ofrecerá una colección mucho menor de fotografías con calidad de revista vinculadas sutilmente a sitios Web de vendedores. Considerado como el sitio Web de más rápido crecimiento en la historia, Pinterest tiene 70 millones de usuarios mensuales y fue el 35º destino Web más popular en 2014. La app de Instagram es otro ejemplo de la Web visual. Instagram es un sitio de compartición de fotos y videos que permite a los usuarios tomar fotografías, mejorarlas y compartirlas con amigos en otros sitios sociales como Facebook, Twitter, Tumblr y Google +. En 2014 Instagram tuvo 220 millones de usuarios activos mensuales.

Otras tendencias complementarias que conducen hacia un servicio Web 3.0 en el futuro incluyen un uso más extenso de la computación en la nube y los modelos de negocios de software como un servicio (SaaS), la conectividad ubicua entre las plataformas móviles y los dispositivos de acceso a Internet, y el proceso de transformar el servicio Web de una red de contenido y aplicaciones separadas en un silo, a un conjunto más uniforme e interoperable. Es más probable que estas visiones más modestas del servicio Web 3.0 futuro se cumplan en un plazo cercano.

7.4 ¿Cuáles son las principales tecnologías y estándares para redes inalámbricas, comunicación y acceso a Internet?

¡Bienvenido a la revolución inalámbrica! Los teléfonos celulares, los teléfonos inteligentes, las tablet y las computadoras personales con capacidad inalámbrica se han transformado en plataformas de medios y cómputo portátiles que le permiten realizar muchas de las tareas de computación que solía realizar en su escritorio, y muchas otras cosas más. En nuestros análisis de la plataforma digital móvil presentamos en los capítulos 1 y 5 los **teléfonos inteligentes** como el iPhone, los teléfonos Android y las BlackBerry, que combinan la funcionalidad de un teléfono celular con la de una computadora laptop móvil con capacidad Wi-Fi. Esto hace posible combinar música, video, acceso a Internet

y servicio telefónico en un solo dispositivo. Una gran parte de Internet se está convirtiendo en un servicio móvil de banda ancha con acceso en todas partes para ofrecer video, música y búsqueda en la Web.

SISTEMAS CELULARES

En 2013 se vendieron más de 1,800 millones de teléfonos celulares en todo el mundo. En Estados Unidos hay 365 millones de suscripciones de teléfono celular y 164 millones de personas tienen teléfonos inteligentes. Alrededor de 167 millones de personas acceden a la Web usando su teléfono (eMarketer, 2014). En unos cuantos años, los teléfonos inteligentes serán la fuente predominante de las búsquedas y no la PC de escritorio. El servicio celular digital utiliza varios estándares competidores. En Europa y en gran parte del resto del mundo fuera de Estados Unidos, el estándar es el Sistema global de comunicaciones móviles (GSM). La fortaleza de GSM es la capacidad de roaming internacional. Hay sistemas de telefonía celular GSM en Estados Unidos, entre los que están T-Mobile y AT&T.

Un estándar competidor en Estados Unidos es el Acceso múltiple por división de código (CDMA), sistema que utilizan Verizon y Sprint. El ejército desarrolló el CDMA durante la Segunda Guerra Mundial. Se transmite a través de varias frecuencias, ocupa el espectro completo y asigna de manera aleatoria usuarios a un rango de frecuencias a través del tiempo, por lo cual es más eficiente que GSM.

Las primeras generaciones de los sistemas celulares se diseñaron en primera instancia para la transmisión de voz y de datos limitados en forma de mensajes cortos. Ahora las compañías de comunicaciones inalámbricas ofrecen redes 3G y 4G. Las **redes 3G**, con velocidades de transmisión que varían desde los 144 Kbps para los usuarios móviles, por ejemplo en un auto, hasta más de 2 Mbps para los usuarios fijos, ofrecen velocidades de transmisión razonables para enviar y recibir correo electrónico, navegar en Web y comprar en línea, pero son demasiado lentas para los videos. Las **redes 4G** tienen velocidades mucho más altas: velocidad de descarga de 100 megabits/segundo y de envío de 50 megabits, con más que suficiente capacidad para ver video de alta definición en su teléfono inteligente. Los estándares actuales de 4G son la Evolución en el Largo Plazo (LTE) y la Interoperabilidad mundial para acceso por microondas móvil (WiMax: vea la siguiente sección).

REDES INALÁMBRICAS DE COMPUTADORAS Y ACCESO A INTERNET

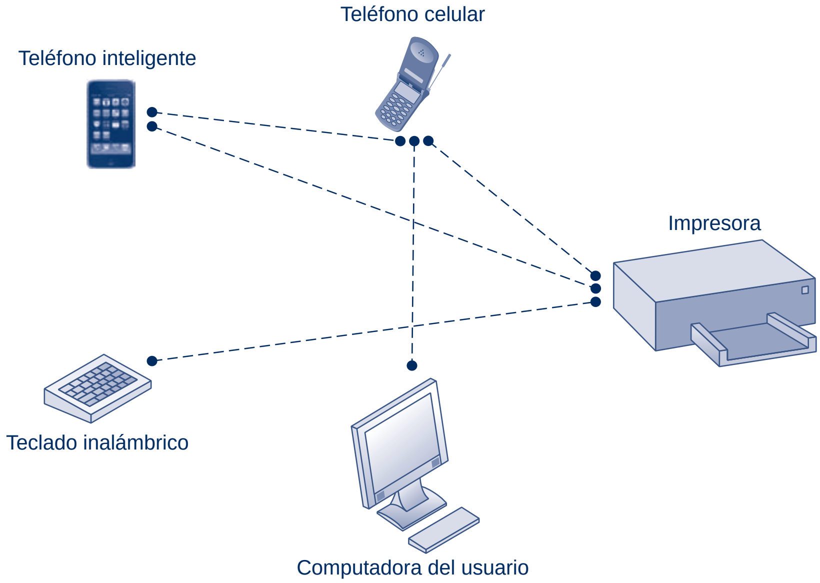
Una variedad de tecnologías proveen acceso inalámbrico de alta velocidad a Internet para las PC y otros dispositivos móviles. Estos nuevos servicios de alta velocidad tienen acceso extendido a Internet en muchas ubicaciones que no se podrían cubrir mediante los servicios tradicionales fijos de Internet, y han hecho de la computación ubicua, donde sea y en cualquier momento, una realidad.

Bluetooth

Bluetooth es el nombre popular para el estándar de redes inalámbricas 802.15, que es útil para crear pequeñas **redes de área personal (PAN)**. Vincula hasta ocho dispositivos dentro de un área de 10 metros mediante el uso de comunicación basada en radio de baja energía, y puede transmitir hasta 722 Kbps en la banda de 2.4 GHz.

Los teléfonos celulares, localizadores, computadoras, impresoras y dispositivos de cómputo que utilizan Bluetooth se comunican entre sí, e incluso unos operan a otros sin necesidad de intervención directa por parte del usuario (vea la figura 7.13). Por ejemplo, una persona podría controlar una computadora notebook para enviar un archivo de documentos por vía inalámbrica a una impresora. Bluetooth conecta teclados y ratones inalámbricos a equipos PC, o teléfonos celulares a sus auriculares sin necesidad de cables. Bluetooth tiene requerimientos de baja energía, lo cual es apropiado para las computadoras portátiles operadas por batería o los teléfonos celulares.

FIGURA 7.13 RED BLUETOOTH (PAN)



Bluetooth permite que varios dispositivos, como teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, teclados y ratones inalámbricos, equipos PC e impresoras, interactúen por vía inalámbrica entre sí dentro de una pequeña área de 30 pies (10 metros). Además de los vínculos mostrados, Bluetooth se puede utilizar para conectar en red dispositivos similares y enviar datos de una PC a otra, por ejemplo.

Aunque Bluetooth se presta en sí a las redes personales, también se puede usar en grandes corporaciones. Por ejemplo, los conductores de FedEx usan Bluetooth para transmitir los datos de entrega que capturan mediante sus computadoras PowerPad portátiles a los transmisores celulares, que reenvían los datos a las computadoras corporativas. Los conductores ya no necesitan invertir tiempo para acoplar sus unidades portátiles físicamente a los transmisores, por lo que Bluetooth ha ahorrado a FedEx $20 millones al año.

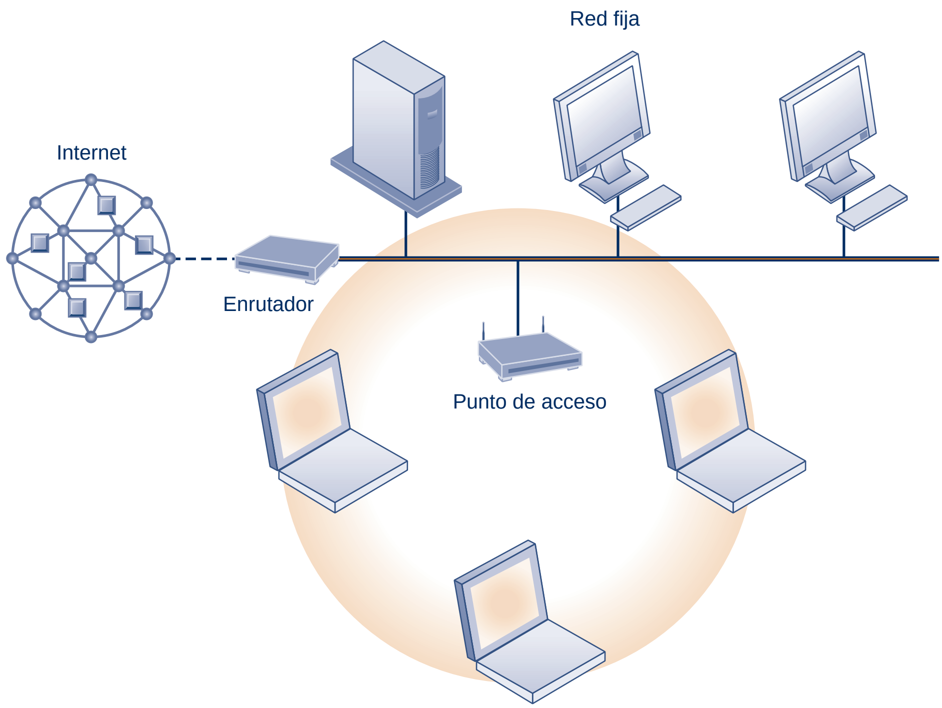
Wi-Fi y acceso inalámbrico a Internet

El conjunto de estándares 802.11 para redes LAN inalámbricas y acceso inalámbrico a Internet también se conoce como **Wi-Fi**. El primero de estos estándares que se adoptó con popularidad fue el 802.11b, que puede transmitir hasta 11 Mbps en la banda de 2.4 GHz sin necesidad de licencia y tiene una distancia efectiva de 30 a 50 metros. El estándar 802.11g puede transmitir hasta 54 Mbps en el rango de 2.4 GHz. El estándar 802.11n es capaz de transmitir hasta cerca de 100 Mbps. Las computadoras PC y netbook de la actualidad tienen soporte integrado para Wi-Fi, al igual que los dispositivos iPhone, iPad y otros teléfonos inteligentes.

En casi todas las comunicaciones Wi-Fi, los dispositivos inalámbricos se comunican con una LAN fija mediante el uso de puntos de acceso. Un punto de acceso es una caja que consiste en un receptor/transmisor de radio y antenas con vínculos a una red fija, un enrutador o un concentrador (hub). Los puntos de acceso móviles como Mobile Hotspots de Verizon usan la red celular existente para crear conexiones Wi-Fi.

La figura 7.14 ilustra una LAN inalámbrica 802.11 que conecta un pequeño número de dispositivos móviles a una LAN fija más grande y a Internet. La mayoría de los dispositivos inalámbricos son máquinas cliente. Los servidores que las estaciones cliente móviles necesitan usar están en la LAN fija. El punto de acceso controla las estaciones inalámbricas y actúa como un puente entre la LAN fija principal y la LAN inalámbrica (un puente conecta dos LAN basadas en distintas tecnologías). El punto de acceso también controla las estaciones inalámbricas.

FIGURA 7.14 LAN 802.11 INALÁMBRICA



Las computadoras laptop móviles equipadas con tarjetas de interfaz de red se enlazan a la LAN fija al comunicarse con el punto de acceso. Este punto de acceso usa ondas de radio para transmitir las señales de la red fija a los adaptadores cliente, que convierten estas ondas de radio en datos que el dispositivo móvil pueda comprender. Después, el adaptador cliente transmite los datos del dispositivo móvil de vuelta al punto de acceso, el cual los reenvía a la red fija.

El uso más popular para Wi-Fi en la actualidad es para el servicio de Internet inalámbrico de alta velocidad. En esta instancia, el punto de acceso se enchufa en una conexión a Internet, la cual podría provenir de una línea de TV por cable o un servicio telefónico DSL. Las computadoras dentro del rango del punto de acceso lo utilizan para enlazarse de manera inalámbrica a Internet.

Por lo general, los **puntos activos** consisten en uno o más puntos de acceso que proveen acceso inalámbrico a Internet en un lugar público. Algunos puntos activos son gratuitos o no requieren software adicional para usarse; otros, tal vez requieran activación y el establecimiento de una cuenta de usuario, para lo cual se proporciona un número de tarjeta de crédito a través de Web.

Las empresas de todos tamaños están usando redes Wi-Fi para proveer redes LAN inalámbricas de bajo costo y acceso a Internet. Los puntos activos Wi-Fi se pueden encontrar en hoteles, salas de aeropuertos, bibliotecas, cafés y campus universitarios para ofrecer acceso móvil a Internet. Darthmouth College es uno de muchos campus donde ahora los estudiantes usan Wi-Fi para investigaciones, trabajos de cursos y entretenimiento.

Sin embargo, la tecnología Wi-Fi impone varios desafíos. Uno de ellos corresponde a las características de seguridad de Wi-Fi, que hacen a estas redes inalámbricas vulnerables a los intrusos. En el capítulo 8 proveeremos más detalles sobre los aspectos de seguridad del estándar Wi-Fi.

Otra desventaja de las redes Wi-Fi es la susceptibilidad a la interferencia de los sistemas cercanos que operan en el mismo espectro, como los teléfonos inalámbricos, los hornos de microondas u otras redes LAN inalámbricas. Sin embargo, las redes inalámbricas basadas en el estándar 802.11n son capaces de resolver este problema utilizando varias antenas inalámbricas en conjunto para transmitir y recibir datos, y de una tecnología llamada MIMO (Múltiple Entrada Múltiple Salida) para coordinar múltiples señales simultáneas de radio.

WiMax

Una gran cantidad sorprendente de áreas en Estados Unidos y en todo el mundo no tienen acceso a Wi-Fi ni a la conectividad fija de banda ancha. El rango máximo de los sistemas Wi-Fi es de 300 pies desde la estación base, por lo cual es difícil para los grupos rurales que no tienen servicio de cable o DSL encontrar acceso inalámbrico a Internet.

El IEEE desarrolló una nueva familia de estándares conocida como WiMax para lidiar con estos problemas. **WiMax**, que significa Interoperabilidad mundial para acceso por microondas, es el término popular para el estándar 802.16 del IEEE. Tiene un rango de acceso inalámbrico de hasta 31 millas y una velocidad de transmisión de hasta 75 Mbps.

Las antenas WiMax son lo bastante poderosas como para transmitir conexiones a Internet de alta velocidad a las antenas en los techos de los hogares y las empresas a millas de distancia. Están empezando a aparecer en el mercado teléfonos celulares y computadoras laptop con capacidad para WiMax. WiMax móvil es una de las tecnologías de red anteriores a 4G que ya vimos en este capítulo.

REDES DE SENSORES INALÁMBRICAS Y RFID

Las tecnologías móviles están creando nuevas eficiencias y formas de trabajar en toda la empresa. Además de los sistemas inalámbricos que acabamos de describir, los sistemas de identificación por radio frecuencia y las redes de sensores inalámbricas están teniendo un impacto importante.

Identificación por radio frecuencia (RFID)

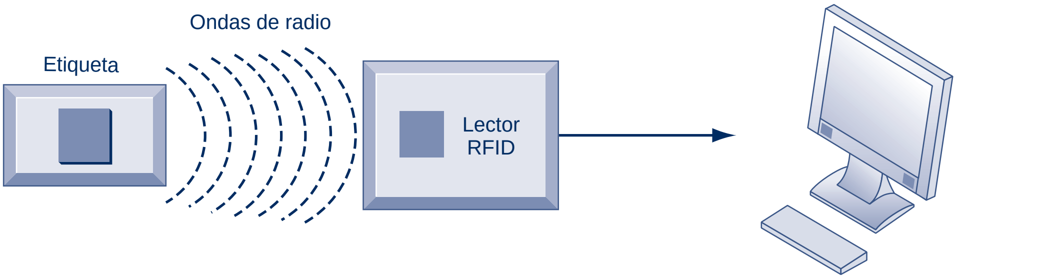
Los sistemas de **Identificación por radio frecuencia (RFID)** ofrecen una tecnología poderosa para rastrear el movimiento de productos a través de la cadena de suministro. Los sistemas RFID usan diminutas etiquetas con microchips incrustados que contienen datos sobre un artículo y su ubicación para transmitir a los lectores RFID señales de radio a través de una distancia corta. Después, los lectores RFID pasan los datos a través de una red a una computadora para su procesamiento. A diferencia de los códigos de barras, las etiquetas RFID no necesitan establecer contacto mediante una línea de visión para leerlas.

La etiqueta RFID se programa electrónicamente con información que pueda identificar a un artículo en forma única, además de información adicional sobre el artículo como su ubicación, dónde y cuándo se fabricó, o su estado durante la producción. La etiqueta tiene incrustado un microchip para almacenar los datos. El resto de la etiqueta es una antena que transmite datos al lector.

La unidad lectora consiste en una antena y un transmisor de radio con capacidad de decodificación, unidos a un dispositivo fijo o portátil. El lector emite ondas de radio en rangos que varían desde 1 pulgada hasta 100 pies, dependiendo de su salida de potencia, la frecuencia de radio empleada y las condiciones ambientales circundantes. Cuando una etiqueta RFID entra al rango del lector, se activa y empieza a enviar datos. El lector captura estos datos, los decodifica y los envía de vuelta a través de una red fija o inalámbrica a una computadora host para que los procese (vea la figura 7.15). Las etiquetas y las antenas RFID vienen en distintas formas y tamaños.

En el control de inventario y la administración de la cadena de suministro, los sistemas RFID capturan y administran información más detallada sobre los artículos en los almacenes o en producción que los sistemas de códigos de barras. Si se envía una gran cantidad de artículos en conjunto, los sistemas RFID rastrean cada palé, lote o incluso artículo unitario en el envío. Esta tecnología puede ayudar a compañías como Walmart a mejorar las operaciones de recepción y almacenamiento, al mejorar su habilidad de "ver" con exactitud qué artículos están en existencia en los almacenes o en las repisas de las tiendas de menudeo. Dundee Precious Metals, que se describió en el caso de

FIGURA 7.15 CÓMO FUNCIONA LA TECNOLOGÍA RFID



RFID utiliza transmisores de radio que consumen poca energía para leer los datos almacenados en una etiqueta, a distancias que varían desde 1 pulgada hasta 100 pies. El lector captura los datos de la etiqueta y los envía a través de una red hacia una computadora host para que los procese.

apertura del capítulo, usa tecnología RFID para rastrear trabajadores, equipo y vehículos en su mina subterránea.

Walmart ha instalado lectores RFID en los puertos de recepción de las tiendas para registrar la llegada de los palés y las cajas de productos que se envían con etiquetas RFID. El lector RFID lee las etiquetas por segunda vez, justo cuando las cajas se llevan al piso de ventas desde las áreas de almacenamiento de la bodega. El software combina los datos de ventas de los sistemas de punto de venta de Walmart y los datos RFID relacionados con el número de cajas que se llevaron al piso de ventas. El programa determina qué artículos están a punto de agotarse y genera automáticamente una lista de artículos a recoger en el almacén para reabastecer los anaqueles de las tiendas antes de que se agoten. Esta información ayuda a Walmart a reducir los artículos sin existencias, a incrementar las ventas y a reducir aún más sus costos.

El costo de las etiquetas RFID solía ser demasiado alto como para usarlo extensivamente, pero ahora es de alrededor de 7 centavos por etiqueta en Estados Unidos. A medida que el precio disminuye, la tecnología RFID está empezando a ser rentable para muchas aplicaciones.

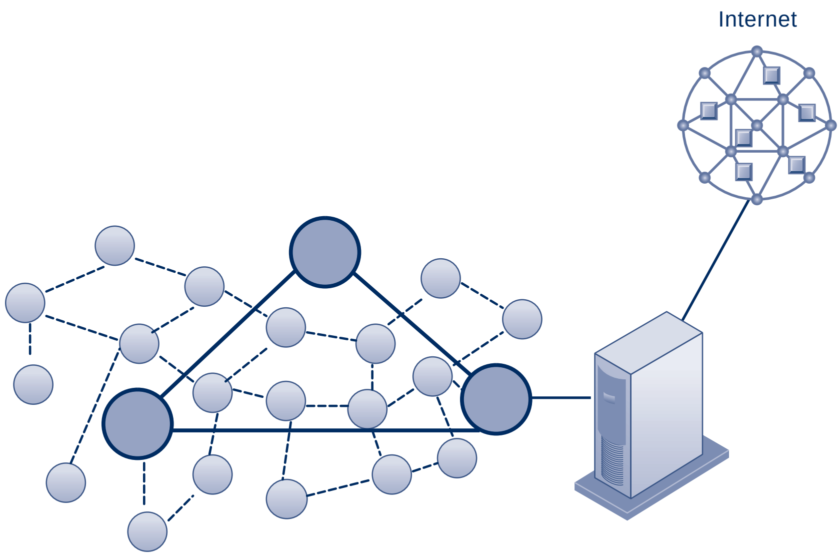
Además de instalar lectores RFID y sistemas de etiquetado, quizá las compañías ya necesiten actualizar su hardware y software para procesar las cantidades masivas de datos que producen los sistemas RFID: transacciones que podrían acumular decenas o cientos de terabytes de datos.

Se utiliza cierto software para filtrar, agregar y evitar que los datos RFID sobrecarguen las redes empresariales y las aplicaciones de los sistemas. A menudo hay que rediseñar las aplicaciones para que acepten volúmenes más grandes de datos RFID generados de manera frecuente, y para compartir esos datos con otras aplicaciones. Los principales distribuidores de software empresarial, como SAP y Oracle-PeopleSoft, ahora ofrecen versiones listas para RFID de sus aplicaciones de administración de la cadena de suministro.

Redes de sensores inalámbricas

Si su compañía deseara tecnología de punta para monitorear la seguridad del edificio o detectar sustancias peligrosas en el aire, podría implementar una red de sensores inalámbrica. Las **redes de sensores inalámbricas (WSN)** son redes de dispositivos inalámbricos interconectados, los cuales están incrustados en el entorno físico para

FIGURA 7.16 RED DE SENSORES INALÁMBRICA



Los círculos pequeños representan nodos de menor nivel y los círculos grandes representan nodos de alto nivel. Los nodos de menor nivel se reenvían datos entre sí o a nodos de mayor nivel, los cuales transmiten los datos con más rapidez y agilizan el desempeño de la red.

proveer mediciones de muchos puntos a lo largo de espacios grandes. Estos dispositivos tienen integrados el procesamiento, el almacenamiento, los sensores de radiofrecuencia y las antenas. Están enlazados en una red interconectada que enruta hacia una computadora los datos que capturan para su análisis.

Estas redes pueden tener desde cientos hasta miles de nodos. Puesto que los dispositivos sensores inalámbricos se colocan en el campo para que duren años sin ningún tipo de mantenimiento ni intervención humana, deben tener requerimientos de muy poco consumo de energía y baterías capaces de durar años.

La figura 7.16 ilustra un tipo de red de sensores inalámbrica, con datos de los nodos individuales que fluyen a través de la red hacia un servidor con mayor poder de procesamiento. El servidor actúa como una puerta de enlace a una red basada en tecnología de Internet.

Las redes de sensores inalámbricas son valiosas en áreas como el monitoreo de los cambios ambientales, el monitoreo del tráfico o de la actividad militar, la protección de la propiedad, la operación y administración eficientes de maquinaria y vehículos, el establecimiento de perímetros de seguridad, el monitoreo de la administración de la cadena de suministro o la detección de material químico, biológico o radiológico.

Los sistemas RFID y las redes de sensores inalámbricas son fuentes importantes de “Big Data” que las organizaciones están comenzando a analizar para mejorar sus operaciones y su toma de decisiones. Los resultados de estos sistemas alimentan lo que se conoce como Internet Industrial, también conocida como la **Internet de cosas**, en la cual máquinas como los motores de un jet, las turbinas de plantas de energía o los sensores agrícolas, recopilan datos constantemente y los envían a través de Internet para su análisis. Los datos podrían indicar la necesidad de tomar acción, como reemplazar una pieza que esté a punto de desgastarse, reabastecer un producto en el anaquel de la tienda, arrancar el sistema de riego para un campo de frijol de soya o reducir la velocidad de una turbina. Con el tiempo, cada vez más objetos físicos cotidianos se conectarán a Internet y podrán identificarse con otros dispositivos, creando redes que puedan detectar y responder a medida que los datos cambien. Otro ejemplo es la “ciudad inteligente”, que describimos en la Sesión interactiva sobre organizaciones en el capítulo 12. Igualmente, en el capítulo 12 le mostraremos más ejemplos de la Internet de cosas.

Resumen

1. *¿Cuáles son los principales componentes de las redes de telecomunicaciones y las tecnologías de red clave?*

Una red sencilla consiste en dos o más computadoras conectadas. Los componentes básicos de red son las computadoras, las interfaces de red, un medio de conexión, el software de sistema operativo de red y un concentrador (hub) o un conmutador (switch). La infraestructura de red para una compañía grande abarca el sistema telefónico tradicional, la comunicación celular móvil, las redes de área local inalámbricas, los sistemas de videoconferencias, un sitio Web corporativo, intranets, extranets y una variedad de redes de área local y amplia, incluyendo Internet.

Se ha dado forma a las redes contemporáneas gracias al surgimiento de la computación cliente/servidor, el uso de la conmutación de paquetes y la adopción del Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP) como un estándar de comunicaciones universal para vincular redes y computadoras dispares, incluso Internet. Los protocolos proveen un conjunto común de reglas que permiten la comunicación entre los diversos componentes en una red de telecomunicaciones.

2. *¿Cuáles son los distintos tipos de redes?*

Los principales medios físicos de transmisión son el cable telefónico de cobre trenzado, el cable de cobre coaxial, el cable de fibra óptica y la transmisión inalámbrica.

Las redes de área local (LAN) conectan equipos PC y otros dispositivos digitales entre sí dentro de un radio de 500 metros, y en la actualidad se utilizan para muchas tareas de computación corporativas. Las redes de área amplia (WAN) abarcan distancias geográficas extensas, que van desde varias millas hasta continentes enteros, y a menudo son redes privadas que se administran de manera independiente. Las redes de área metropolitana (MAN) abarcan una sola área urbana.

Las tecnologías de línea de suscriptor digital (DSL), las conexiones de Internet por cable y las líneas T1 se utilizan a menudo para conexiones de Internet de alta capacidad.

3. *¿Cómo funcionan Internet y la tecnología de Internet, y cómo dan soporte a la comunicación y al e-business?*

Internet es una red de redes a nivel mundial que utiliza el modelo de computación cliente/servidor y el modelo de referencia de red TCP/IP. En Internet, a cada computadora se le asigna una dirección IP numérica única. El Sistema de nombres de dominio (DNS) convierte las direcciones IP en nombres de dominio más amigables para los usuarios. Las políticas de Internet a nivel mundial se establecen a través de organizaciones y organismos gubernamentales, como el Consejo de arquitectura de Internet (IAB) y el Consorcio World Wide Web (W3C).

Los principales servicios de Internet son el correo electrónico, los grupos de noticias, las salas de chat, la mensajería instantánea, Telnet, FTP y Web. Las páginas Web se basan en el Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) y pueden mostrar texto, gráficos, video y audio. Los directorios de sitios Web, los motores de búsqueda y la tecnología RSS, ayudan a los usuarios a localizar la información que necesitan en Web. La RSS, los blogs, las redes sociales y los wikis son herramientas de Web 2.0.

Las empresas también están empezando a economizar al utilizar la tecnología VoIP para la transmisión de voz y mediante el uso de redes privadas virtuales (VPN) como alternativas de bajo costo para las redes WAN privadas.

4. *¿Cuáles son las principales tecnologías y estándares para redes inalámbricas, comunicación y acceso a Internet?*

Las redes celulares están evolucionando hacia una transmisión digital de conmutación de paquetes de alta velocidad con gran ancho de banda. Las redes 3G de banda ancha son capaces de transmitir datos a velocidades que varían desde 144 Kbps hasta más de 2 Mbps. Las redes 4G, capaces de obtener velocidades de transmisión de hasta 100 Mbps, se están empezando a extender.

Los principales estándares celulares son el Acceso múltiple por división de código (CDMA), que se utiliza principalmente en Estados Unidos, y el Sistema global de comunicaciones móviles (GSM), el cual es el estándar en Europa y en gran parte del resto del mundo.

Los estándares para las redes de computadoras inalámbricas son: Bluetooth (802.15) para las redes de área personal (PAN) pequeñas, Wi-Fi (802.11) para las redes de área local (LAN), y WiMax (802.16) para las redes de área metropolitana (MAN).

Los sistemas de identificación por radio frecuencia (RFID) proveen una poderosa tecnología para rastrear el movimiento de los productos usando diminutas etiquetas con datos incrustados acerca de un artículo y su ubicación. Los lectores RFID leen las señales de radio transmitidas por estas etiquetas y pasan los datos a una computadora, a través de una red, para su procesamiento. Las redes de sensores inalámbricas (WSN) son redes de dispositivos de detección y transmisión inalámbricos interconectados, los cuales se integran en el entorno físico para ofrecer mediciones de muchos puntos a lo largo de espacios grandes.

Términos clave

Ancho de banda, 265
Banda ancha, 258
Blog, 283
Blogósfera, 284
Bluetooth, 287
Bots de compras, 283
Búsqueda predictiva, 281
Búsqueda social, 282
Comunicaciones unificadas, 276
Concentradores (hubs), 258
Conexiones de Internet por cable, 267
Conmutación de paquetes, 261
Conmutador (switch), 258
Correo electrónico, 272
Chat, 272
Dirección de Protocolo de Internet (IP), 267
Enrutador, 258
Hertz, 265
Identificación por radio frecuencia (RFID), 290
Igual a igual, 265
Internet2, 272
Internet de cosas, 292
IPv6, 272
Línea de suscriptor digital (DSL), 266
Líneas T1, 267
Localizador uniforme de recursos (URL), 278
Marketing de motores de búsqueda, 280
Mensajería instantánea, 273
Microblogueo, 283
Módem, 263
Motores de búsqueda, 278
Nombre de dominio, 267
Optimización de motores de búsqueda (SEO), 281
Protocolo, 262
Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP), 262
Protocolo de transferencia de archivos (FTP), 272
Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), 278
Proveedor de servicios de Internet (ISP), 267
Puntos activos, 289
Red de área local (LAN), 264
Red de área metropolitana (MAN), 265
Red privada virtual (VPN), 277
Redes 3G, 287
Redes 4G, 287
Redes de área amplia (WAN), 265
Redes de área personal (PAN), 287
Redes de sensores inalámbricas (WSN), 291
Redes definidas por software (SDN), 259
Redes sociales, 284
RSS, 284
Sistema de nombres de dominio (DNS), 267
Sistema operativo de red (NOS), 258
Sitio Web, 277
Teléfonos inteligentes (smartphones), 286
Telnet, 272
Voz sobre IP (VoIP), 274
Web 2.0, 283
Web 3.0, 285
Web semántica, 285
Web visual, 286
Wi-Fi, 288
Wiki, 284
WiMax, 290

Preguntas de repaso

7-1 ¿Cuáles son los principales componentes de las redes de telecomunicaciones y las tecnologías de red clave?

- Describa las características de una red sencilla y la infraestructura de red para una compañía grande.
- Mencione y describa las principales tecnologías y tendencias que han dado forma a los sistemas de telecomunicaciones contemporáneos.

7-2 ¿Cuáles son los diferentes tipos de redes?

- Defina una señal análoga y una digital.
- Indique la diferencia entre LAN, MAN y WAN.

7-3 ¿Cómo funcionan Internet y la tecnología de Internet, y cómo dan soporte a la comunicación y al e-business?

- Defina Internet, describa cómo funciona y explique cómo provee un valor de negocios.
- Explique cómo funcionan el Sistema de nombres de dominio (DNS) y el sistema de direccionamiento IP.
- Liste y describa los principales servicios de Internet.
- Defina y describa la tecnología VoIP y las redes privadas virtuales; explique además cómo proveen valor para las empresas.

- Liste y describa las formas alternativas de localizar información en Web.
- Describa cómo se usan las tecnologías de búsqueda en línea para el marketing.

7-4 ¿Cuáles son las principales tecnologías y estándares para redes inalámbricas, comunicación y acceso a Internet?

- Defina las redes Bluetooth, Wi-Fi, WiMax, 3G y 4G.
- Describa las capacidades de cada una y para qué tipos de aplicaciones se adaptan mejor.
- Defina RFID, explique cómo funciona y describa cómo provee valor para las empresas.
- Defina las redes WSN, explique cómo funcionan y describa los tipos de aplicaciones que las utilizan.

Preguntas para debate

7-5 Se ha dicho que dentro de algunos años los teléfonos inteligentes se convertirán en el dispositivo digital individual más importante. Analice las implicaciones de esta aseveración.

7-6 ¿Deben cambiar todas las principales compañías de ventas al menudeo y de manufactura, a RFID? ¿Por qué?

7-7 ¿Cuáles son algunas de las cuestiones a considerar al determinar si Internet le ofrece una ventaja competitiva a su negocio?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para evaluar y seleccionar la tecnología de comunicaciones, utilizar software de hojas electrónicas de cálculo para mejorar la selección de los servicios de telecomunicaciones, y utilizar los motores de búsqueda Web para la investigación de negocios.

Problemas de decisión gerencial

7-8 Su compañía provee azulejos de piso cerámico para Home Depot, Lowe's y otras tiendas de mejoras para el hogar. A usted le han pedido que empiece a utilizar etiquetas de identificación por radio frecuencia en cada caja de azulejos que envíe, para ayudar a sus clientes a mejorar la administración en sus almacenes de los productos que usted les envía y los de otros proveedores. Use el servicio Web para identificar el costo del hardware, el software y los componentes de red de un sistema RFID adecuado para su compañía. ¿Qué factores hay que tener en cuenta? ¿Cuáles son las decisiones clave que se deben tomar para determinar si su empresa debe adoptar o no esta tecnología?

7-9 BestMed Medical Supplies Corporation vende productos médicos y quirúrgicos, además de equipos, provenientes de más de 700 fabricantes distintos para hospitales, clínicas de salud y consultorios. La compañía emplea 500 personas en siete ubicaciones distintas en estados de las regiones oeste y del medio oeste, como lo son gerentes de cuentas, representantes de servicio al cliente y soporte, y personal del almacén. Los empleados se comunican a través de los servicios tradicionales de telefonía de voz, de correo electrónico, mensajería instantánea y teléfonos celulares. La gerencia está preguntando si la compañía debería adoptar un sistema para unificar las comunicaciones. ¿Qué factores hay que tener en cuenta? ¿Cuáles son las decisiones clave que se deben tomar para determinar si hay que adoptar o no esta tecnología? Si es necesario, use el servicio Web para averiguar más sobre las comunicaciones unificadas y sus costos.

Mejora de la toma de decisiones: uso del software de hojas electrónicas de cálculo para evaluar los servicios inalámbricos

Habilidades de software: fórmulas de hojas electrónicas de cálculo, aplicación del formato
Habilidades de negocios: análisis de los servicios de telecomunicaciones y sus costos

7-10 En este proyecto usted utilizará el servicio Web para investigar sobre servicios inalámbricos alternativos y utilizará software de hojas electrónicas de cálculo para calcular los costos del servicio inalámbrico para una fuerza de ventas.

A usted le gustaría equipar a su fuerza de ventas de 35 personas, que tiene su base en St. Louis, Missouri, con teléfonos móviles que tengan capacidades para transmitir voz, mensajería de texto, acceso a Internet, y para tomar y enviar fotografías. Use el servicio Web para seleccionar dos proveedores de servicios inalámbricos que ofrezcan servicio de voz y datos a nivel nacional, así como un buen servicio en el área cercana a su hogar. Examine las características de los teléfonos móviles y los planes inalámbricos que ofrece cada uno de estos distribuidores. Suponga que cada uno de los 35 vendedores tendrá que invertir tres horas al día durante el horario de oficina (8 a.m. a 6 p.m.) en comunicación móvil por voz, además de enviar 30 mensajes de texto al día, usar 1 gigabyte de datos por mes y enviar cinco fotos por semana. Utilice su software de hojas de cálculo para determinar el servicio inalámbrico y el teléfono que ofrezcan el mejor precio por usuario durante un periodo de dos años. Para los fines de este ejercicio no es necesario considerar los descuentos corporativos.

Obtención de la excelencia operacional: uso de los motores de búsqueda Web para la investigación de negocios

Habilidades de software: herramientas de búsqueda Web
Habilidades de negocios: investigación de nuevas tecnologías

7-11 Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet para utilizar los motores de búsqueda Web en la investigación de negocios.

Use Google y Bing para obtener información sobre el etanol como una alternativa de combustible para los vehículos de motor. Si lo desea, pruebe también con otros motores de búsqueda. Compare el volumen y la calidad de la información que encuentra con cada herramienta de búsqueda. ¿Qué herramienta es más fácil de usar? ¿Cuál produjo los mejores resultados para su investigación? ¿Por qué?

La lucha de Google, Apple y Facebook por acaparar la experiencia de usted en Internet

CASO DE ESTUDIO

Los tres titanes de Internet (Google, Apple y Facebook) se encuentran en una épica batalla por dominar la experiencia de usted, el usuario, en Internet. Lo que está en juego aquí es la búsqueda, la música, los videos y otros medios, además de los dispositivos que usará para hacer todas estas cosas, la computación en la nube y varias cuestiones más que son sumamente importantes para su vida. El premio es un mercado de e-commerce proyectado de $400 mil millones, donde el principal dispositivo de acceso serán un teléfono inteligente o una computadora tipo tableta.

Los dispositivos móviles con funcionalidad avanzada y acceso ubicuo a Internet están sustituyendo con rapidez a las máquinas de escritorio tradicionales como la forma más popular de computación. En la actualidad, las personas invierten más de la mitad de su tiempo en línea usando dispositivos móviles. Estos teléfonos inteligentes y tablets sacan provecho de una creciente nube de capacidad de cómputo disponible para quienquiera que cuente con un teléfono inteligente y conectividad a Internet. Por eso no es sorpresa que los titanes tecnológicos de hoy estén peleando de una manera tan agresiva por el control de este audaz y nuevo mundo móvil.

Apple, que comenzó como una empresa de computadoras personales, se expandió con rapidez hacia los mercados de software y dispositivos electrónicos para el consumidor. Desde que transformó por completo la industria de la música con su reproductor MP3, el iPod, y con el servicio de música digital iTunes hace más de una década, Apple tuvo un éxito arrasador en la computación móvil con los dispositivos iPhone, iPod Touch y iPad. Apple desea ser la plataforma de cómputo preferida para Internet. Es líder en aplicaciones de software móviles gracias a la popularidad de la App Store, con más de 1 millón de apps para dispositivos móviles y tablets. Las aplicaciones enriquecen en gran medida la experiencia de usar un dispositivo móvil; y quien cree el conjunto más atractivo de dispositivos y aplicaciones tendrá una importante ventaja competitiva sobre las empresas rivales. Las app son el nuevo equivalente del navegador tradicional. Apple aún sigue a la cabeza en esta área.

Google, que los estudiantes graduados en ciencias computacionales de Stanford, Larry Page y Sergey Brin, comenzaron como el motor de búsqueda del campus BackRub en 1996, atrajo rápidamente la atención por su habilidad incomparable de devolver resultados relevantes de búsqueda. Sigue siendo el líder mundial de los motores de búsqueda. Como la industria de la publicidad invierte sus dólares en las páginas que visitan los usuarios de Internet, el dominio de Google en el terreno de las búsquedas le permitió ascender con rapidez en el mercado de la publicidad. Google domina la publicidad en línea, gracias a sus tres productos: AdWords, su producto de publicidad de búsqueda basada en palabras clave; AdSense, la red de publicidad en línea más popular, y DoubleClick, un intermediario entre las editoriales en línea y las redes de anuncios que compran, venden y realizan informes de rendimiento sobre el espacio de anuncios publicitarios,

En 2005 Google había comprado el sistema operativo móvil de código abierto Android y fundó la Alianza de Teléfonos Celulares Abiertos (Open Handset Alliance) para competir en la computación móvil. Google proporciona Android sin costo a los fabricantes de teléfonos inteligentes y muchos de ellos lo han adoptado como un estándar. Por el contrario, Apple sólo permite que sus propios dispositivos usen su sistema operativo propietario y los cientos de miles de apps que vende solamente pueden ejecutarse en productos Apple. Como el primer teléfono Android llegó al mercado en octubre de 2008, el código fuente gratuito disponible para todo el público y su licenciamiento permisivo impulsaron a Android hasta el primer lugar de los sistemas operativos móviles. A principios de 2014 Android se implementó en casi el 58% de los teléfonos inteligentes en Estados Unidos, y en más del 80% en todo el mundo. También se convirtió en el sistema operativo más común en las tablet a nivel mundial.

Siguiendo las miradas con agresividad, Google compró Motorola Mobility Holdings por $12,500 de millones en agosto de 2011. Con esta acción Google obtuvo 17,000 patentes, con otras 7,000 en curso para ayudar a defender a Android de las guerras de patentes de los teléfonos inteligentes. Google también está innovando en las plataformas de hardware móvil con su tablet Nexus 7, y con Google Glass (computadora usable con una pantalla óptica montada en la cabeza, la cual se describe en la Sesión interactiva sobre tecnología del capítulo 5); planea además un teléfono inteligente modular que los consumidores puedan configurar con distintas características, como una cámara o un monitor de ritmo cardiaco.

Quien tenga el sistema operativo para teléfonos inteligentes dominante tendrá el control sobre las app en las que los usuarios de esos teléfonos inteligentes invertirán la mayoría de su tiempo, además de los canales integrados para presentar anuncios en los dispositivos móviles: por ejemplo, en las app de YouTube y Mapas de Google. Aunque la tecnología de búsqueda de Google no puede navegar con facilidad en las app móviles donde los usuarios invierten la mayor parte de su tiempo, Google está comenzando a indexar el contenido en el interior de las

apps y proporciona vínculos que apuntan a ese contenido que aparece en los resultados de las búsquedas de Google en teléfonos inteligentes.

El costo por clic que se paga por los anuncios móviles ha seguido de cerca los anuncios de escritorio. Google instituyó un cambio de diseño para fusionar los anuncios en las PC con los anuncios en dispositivos móviles y presentar una página de búsqueda móvil más limpia. Los usuarios consienten cada vez más el hacer clic en los anuncios móviles y comprar desde sus teléfonos inteligentes y tablets. Ambos cambios comenzaron a fortalecer los precios de los anuncios en general.

Además, puesto que sus redes de publicidad aún contribuyen con el 95% de sus ingresos, Google tuvo que asegurarse de que Facebook no lo eclipsara como un vehículo publicitario. Lanzó Google + (Google Plus) a mediados de 2011, su cuarta incursión en las redes sociales. Con 300 millones de usuarios activos para marzo de 2014, Google + sobrepasó a Twitter. En vez de un solo sitio Web, Google espera fundir la experiencia social en todos sus sitios. Google + se transformó de una red social a una puerta de enlace para el paquete de servicios de Google como Gmail, Google Docs, la red Google +, mapas, reservaciones de hoteles y más. Ahora que Google desafía a Apple en todos los frentes, el aumento en las ganancias de Apple se redujo en los últimos dos años. Aunque Apple tiene varias ventajas en la batalla por la supremacía móvil, se enfrenta a una sólida competencia tanto en Estados Unidos como en los mercados en desarrollo como China, debido a los teléfonos Android de Samsung que tienen pantallas más grandes y precios mucho más bajos. Las ventas de los dispositivos iPhone estaban bajando hasta que introdujo los dispositivos iPhone 6 y Apple Watch en septiembre de 2014. En las primeras dos semanas se vendieron dos millones de teléfonos, el doble del ritmo de ventas de los iPhone anteriores. El iPhone 6 cuenta con una versión de pantalla grande para competir directamente con Samsung. Por su parte, Apple tiene un historial de innovaciones que movilizan el mercado, además de una base de usuarios leales que ha crecido en forma estable y es muy probable que compren los productos y ofertas futuros.

Apple tiene una herencia de innovación de su lado. En 2011 develó la interfaz Siri (Interfaz de interpretación y reconocimiento de voz) que potencialmente alteró el mercado: una combinación entre herramienta de búsqueda/navegación y asistente personal. Siri usa Yelp para las búsquedas de negocios locales, hurgando en las recomendaciones y clasificaciones de sus usuarios. Para preguntas concretas y matemáticas, se basa en Wolfram Alpha. Siri promete recomendaciones personalizadas que mejoran a medida que se familiariza con el usuario; todo desde un comando verbal. La respuesta de los clientes ha sido mixta. Google contraatacó lanzando con rapidez su propia herramienta de inteligencia artificial Google Now.

Facebook, que fue fundada por Mark Zuckerberg y varios de sus amigos de Harvard en 2004, ofrecía un medio para que los estudiantes locales se reunieran y compartieran información en línea. Actualmente es el servicio de redes sociales más grande del mundo, con casi 1,300 millones de usuarios activos al mes. Las personas usan Facebook para mantenerse conectadas con sus amigos y familiares para expresar lo que es más importante para ellos. La plataforma de Facebook permite a los desarrolladores crear aplicaciones y sitios Web que se integren con Facebook para alcanzar su red global de usuarios y crear productos personalizados y sociales.

Facebook ha trabajado de manera persistente en formas de convertir su popularidad y la riqueza de datos de los usuarios en dólares publicitarios, con la expectativa de que estos dólares provengan cada vez más de teléfonos inteligentes y tablets móviles. Más de 750 millones de personas en todo el mundo usan Facebook en un día promedio, y tres cuartos de ellas inician sesión a través de dispositivos móviles. Para el primer trimestre de 2014, la publicidad móvil representaba el 59% de los ingresos de Facebook; muchos de esos anuncios estaban muy segmentados por edad, género y otras características demográficas. Facebook es ahora un serio competidor de Google en el mercado de anuncios móviles, e incluso trata de competir con las plataformas móviles emergentes al haber comprado Oculus VR Inc., fabricante de lentes de realidad virtual, por $2 mil millones.

En marzo de 2013 Facebook renovó su página de inicio para aumentar el tamaño tanto de las fotos como de los vínculos y permitir que los usuarios crearan flujos temáticos. La principal tarea era ordenar las pantallas de los teléfonos inteligentes. A los comercializadores les encantan las imágenes más grandes, tanto por su prominencia como por su mayor impacto persuasivo. La segunda tarea era dar a los anunciantes más oportunidades y más información de interés con la cual pudieran dirigirse al mercado. Un "periódico personalizado" con, por ejemplo, una fuente de opinión editorial con páginas de comentarios, una sección deportiva para los eventos y equipos preferidos, y una fuente de noticias de la ciudad local, para aumentar la base de datos de Facebook con chismes útiles. El que los usuarios ayuden aún está por verse; una app popular llamada Flipboard ya da servicio a los usuarios interesados en crear flujos temáticos y basados en publicaciones.

A continuación Facebook introdujo una suite de aplicaciones móviles para reemplazar la típica pantalla de inicio del teléfono inteligente. Facebook Home es una interfaz que se ejecuta sobre el sistema operativo Android y en esencia convierte un dispositivo móvil Android en un teléfono Facebook. Home reemplaza la típica pantalla de portada del teléfono inteligente con contenido de Facebook, como fotos, mensajes y actualizaciones de estado. Home sigue ofreciendo acceso a las app en el teléfono, pero la experiencia se centra en torno a Facebook.

Casi al mismo tiempo, Facebook lanzó una nueva herramienta de búsqueda para desafiar el dominio de Google en ese ámbito. Graph Search explora el amplio depósito

de datos de los usuarios de Facebook, y entrega resultados con base en señales sociales, como los "Me gusta" de Facebook y las recomendaciones de amigos. Es una forma más "social" de buscar que Google. Si el deseo de recomendaciones basadas en amigos sobrepasa la renuencia de los usuarios para divulgar información más personalizada, Graph Search podría impulsar una gran cantidad de ingresos. Aunque los usuarios tal vez se vean tentados a registrarse y luego asignar estrellas o hacer reseñas de restaurantes locales y estéticas, es poco probable que revelen datos confidenciales como las identidades de sus médicos o a qué escuela van sus hijos. Además, para introducir las películas, libros, música y otras cosas de su preferencia, se requiere tiempo. ¿Divulgarán los usuarios suficientes datos para que las búsquedas listen y clasifiquen con precisión los resultados? Con el tiempo y la capacidad de respuesta a las prácticas de los usuarios, Facebook puede descubrir áreas de nichos en las que sobresale. Incluso, aunque no pueda competir directamente con la potencia publicitaria de Google, debería ser capaz de debilitar su dominio.

Facebook afirma que está prohibido usar Graph Search para segmentar anuncios publicitarios para los usuarios de Facebook, pero no se ha revelado ninguna política de supervisión y sanciones. Facebook ya se encuentra bajo el escrutinio de la Comisión Federal de Comercio (FTC), la cual ha dispuesto auditorías de privacidad independientes para los próximos veinte años. La confianza es el elemento principal del cual depende la estrategia de Facebook. Erosionar la confianza de los usuarios significa que habrá menos datos para generar resultados de búsqueda relevantes y menos ímpetu en cuanto a usar Facebook para conectarse a sitios y servicios de terceros. Facebook debe proceder con cautela. Pero si puede tener éxito en hacerse un sinónimo del acceso móvil, la empresa podría muy bien competir por el dominio de la publicidad global, donde gran parte de la población mundial apenas se está conectando a Internet en teléfonos inteligentes Android económicos.

Fuentes: EricBrian X. Chen, "Apple's War on Samsung Has Google in Crossfire", *New York Times*, 30 de marzo de 2014, y "For Hints at Apple's Plans, Read Its Shopping List", *New York Times*, 23 de febrero de 2014; Reed Albergotti, "Facebook Net Triples, Sales Up 72%", *Wall Street Journal*, 23 de abril de 2014; Sarah Frier, "Facebook Bets $2 Billion That Oculus Headset Will Anchor Social Life", *Bloomberg Business Week*, 26 de marzo de 2014; Farhad Manjoo, "The Future of Facebook May Not Say 'Facebook'", *New York Times*, 16 de abril de 2014; Jim Edwards, "Here Is The Little-Known Way Google Juices User Traffic On Google+", *Business Insider*, 31 de marzo de 2014; "Android Grows to Almost 60% US Smartphone Marketshare in Q1 as iOS Drops", 9to5google.com, visitado el 6 de mayo de 2014; Evelyn M. Rusli, "The Challenge of Facebook's Graph Search", *Wall Street Journal*, 16 de enero de 2013; Matthew Lynley y Evelyn M. Rusli, "What Is Facebook 'Home'?" *Wall Street Journal*, 4 de abril de 2013; Somini Sengupta, "Fortunes of Facebook May Hinge on Searches", *New York Times*, 14 de enero de 2013; "Facebook Shows Off New Home Page Design, Including Bigger Pictures", *New York Times*, 7 de marzo de 2013, y "Facebook Software Puts It Front and Center on Android Phones", *New York Times*, 4 de abril de 2013; John Letzing y Amir Efrati, "Google's New Role as Gadget Maker", *Wall Street Journal*, 28 de junio de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

7-12 Compare los modelos de negocios y las competencias básicas de Google, Apple y Facebook.

7-13 ¿Por qué es tan importante la computación móvil para estas tres empresas? Evalúe las estrategias móviles de cada empresa.

7-14 ¿Cuál es la importancia de la búsqueda para el éxito o el fracaso de la computación móvil? ¿Cómo han intentado Apple y Facebook competir con Google? ¿Tendrán éxito sus estrategias?

7-15 ¿Qué empresa y modelo de negocios cree usted que es más probable que domine Internet, y por qué?

7-16 ¿Qué diferencia tendría en una empresa o en un consumidor individual si Apple, Google o Facebook dominaran la experiencia de Internet? Explique su respuesta.

Referencias del capítulo 7

Agencia Nacional de Telecomunicaciones e Información. “NTIA Announces Intent to Transition Key Internet Domain Name Functions”. *Comunicado de prensa* (14 de marzo de 2014).

Boutin, Paul. “Search Tool on Facebook Puts Network to Work”. *New York Times* (20 de marzo de 2013).

comScore. “comScore Releases June 2014 U.S. Search Engine Rankings”. (21 de Julio de 2014).

Consorcio Worldwide Web, “Semantic Web”. w3.org/standards/semanticweb (18 de octubre de 2012).

Efrati, Amir. “Google’s Search Revamp: A Step Closer to AI”. *Wall Street Journal* (14 de marzo de 2012).

eMarketer. “US Mobile Users: 2014 Complete Forecast”. Alison M. McCarthy, *eMarketer Report* (abril de 2014).

Google, Inc. “SEC Form 10k for the Fiscal Year Ending December 30, 2013”. *Google Inc*. (31 de marzo de 2014).

Holmes, Sam y Jeffrey A. Trachtenberg. “Web Addresses Enter New Era”. *Wall Street Journal* (21 de junio de 2011).

ICANN. “ICANN Policy Update”, 10, núm. 9 (septiembre de 2010).

Lahiri, Atanu, I. “The Disruptive Effect of Open Platforms on Markets for Wireless Services”. *Journal of Management Information Systems,* 27, núm. 3 (invierno de 2011).

Marin Software, Inc. “The State of Mobile Search Advertising in the US: How the Emergence of Smartphones and Tablets Changes Paid Search”. Marin Software Inc. (2012).

McKinsey&Company. “The Impact of Internet Technologies: Search” (julio de 2011).

Miller, Claire Cain. “Google, a Giant in Mobile Search, Seeks New Ways to Make It Pay”. *New York Times* (24 de abril de 2011).

Murphy, Chris. “The Internet of Things”. *Information Week* (13 de agosto de 2012).

Panko, Raymond R. y Julia Panko. *Business Data Networks and Telecommunications*, 8e. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2011).

SearchAgency.com. “Mobile Drives Increased Spend and Clicks on Both Google and Bing” (15 de julio de 2014).

Shaw, Tony. “Innovation Web 3.0”. *Baseline* (marzo/abril de 2011).

Simonite, Tom. “Social Indexing”. *Technology Review* (mayo/junio de 2011).

“Software Defined Networking”. *Global Knowledge* (2014).

SupplyChainBrain. “RFID’s Role in Today’s Supply Chain” (4 de noviembre de 2013).

“The Internet of Things”. *McKinsey Quarterly* (marzo de 2010).

Winkler, Rolfe. “As Google Builds Out Own Content, Some Advertisers Feel Pushed Aside”. *Wall Street Journal* (18 de agosto de 2014).

Winkler, Rolfe. “Getting More than Just Words in a Google Search Result”. *Wall Street Journal* (18 de agosto de 2014).

Wittman, Art. “Here Comes the Internet of Things”. *Information Week* (22 de julio de 2013).

Worthen, Ben y Cari Tuna. “Web Running Out of Addresses”. *Wall Street Journal* (1 de febrero de 2011).

Wyatt, Edward. “US: to Cede Its Oversight of Addresses on Internet”. *New York Times* (14 de marzo de 2014).

Seguridad en los sistemas de información

CAPÍTULO 8

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué son vulnerables los sistemas de información a la destrucción, el error y el abuso?
2. ¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?
3. ¿Cuáles son los componentes de un marco de trabajo organizacional para la seguridad y el control?
4. ¿Cuáles son las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información?

CASOS DEL CAPÍTULO

El robo de un banco del siglo XXI
Target se convierte en el objetivo de un robo de datos masivo
BYOD: no es tan seguro
La inminente amenaza de la guerra informática

CASOS EN VIDEO

Stuxnet y guerra informática
Espionaje cibernético: la amenaza china
Canal de información a zona segura de IBM (ZTIC)
Videos instruccionales:
Sony PlayStation sufre hackeo; se roban los datos de 77 millones de usuarios
Zappos trabaja para corregir la fuga de seguridad en línea
Conozca a los hackers: declaración anónima sobre el hackeo de SONY

EL ROBO DE UN BANCO DEL SIGLO XXI

Uno de los principales robos de bancos de todos los tiempos ocurrió en diciembre de 2012 y en febrero de 2013, cuando una red mundial de criminales cibernéticos logró robar $45 millones en dos operaciones de piratería informática. Los ladrones se enfocaron en una empresa en La India, y una empresa ubicada en Estados Unidos que procesa transacciones de tarjetas de débito prepagadas Visa y Mastercard. Se sabe que los procesadores de pagos emplean una seguridad de red menos estricta que las instituciones financieras. Una vez que tuvieron acceso a la información de las cuentas, los hackers buscaron las tarjetas de débito prepagadas emitidas por dos bancos del Medio Oriente cuyas bases de datos ofrecían otro punto de seguridad relajada: Rakbank (Banco Nacional de Ras Al-Khaimah) en los Emiratos Árabes Unidos y el Banco de Muscat en Omán.

En vez de acumular muchos números de cuentas, los hackers eliminaron los límites de retiro en sólo algunas tarjetas. La información de sólo cinco tarjetas emitidas por Rakbank generaron los $5 millones iniciales; sólo doce tarjetas del Banco de Muscat recabaron la mayor parte en el segundo ataque. No se vaciaron cuentas de banco individuales o empresariales, sino que los fondos se extrajeron de cuentas de reserva compartidas de las que se deducen de inmediato las transacciones de las tarjetas de débito prepagadas con la concurrente reducción de las subcuentas individuales (el valor asociado con una tarjeta). Ambas tácticas se diseñaron para retrasar la detección.

A continuación, los hackers crearon nuevos números NIP (identificación personal) para las tarjetas. Luego, usando codificadores de tarjetas disponibles en el ámbito comercial conectados por puertos USB a laptops y equipos PC; una red de ejecutores simplemente utilizó el software integrado para introducir los datos de la cuenta, hicieron clic en Escribir o Codificar, y pasaron todas las tarjetas de plástico con tira magnética que pudieron, incluyendo las viejas tarjetas de crédito expiradas y tarjetas de llaves de hotel. Con las tarjetas falsificadas en la mano, equipos en más de dos docenas



de países como Japón, Rusia, Rumania, Egipto, Colombia, Gran Bretaña, Sri Lanka, Canadá y Estados Unidos comenzaron a recolectar el dinero en cajeros automáticos. El botín de $45 millones se logró a través de 36,000 transacciones bancarias en alrededor de diez horas.

En mayo de 2013 se arrestaron a siete miembros de la célula de Nueva York; un mes antes encontraron al octavo, y supuesto líder, asesinado en la República Dominicana. No se pudo atrapar a los líderes de la mafia mundial.

Las tiras magnéticas son una tecnología antigua de más de cuatro décadas que gran parte del mundo ha abandonado debido a que son muy vulnerables a la falsificación y el robo mediante "*skimmers*" de tarjetas portátiles. Otras regiones importantes del mundo han estado usando tecnología EMV (Europay, MasterCard y Visa) por casi 20 años. Conocido comúnmente como el sistema de chip y NIP, las tarjetas inteligentes EMV almacenan información de las cuentas en un chip integrado y su cifrado de datos es más robusto que el de las tarjetas de tira magnética. Las tarjetas de crédito de tira magnética presentan los mismos datos de autenticación cada vez que se pasan, mientras que las tarjetas del sistema de chip y NIP ofrecen un valor matemático cifrado distinto cada vez, lo que hace más difícil para los criminales usar datos robados para compras en el futuro. Para una seguridad adicional, el usuario debe introducir un NIP para verificar la identidad del tarjetahabiente.

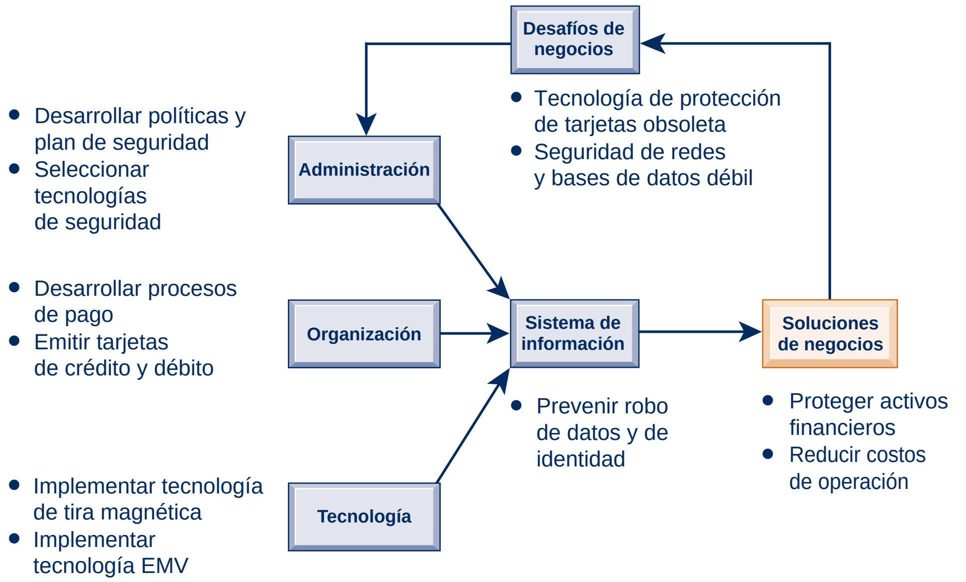
Los bancos estadounidenses y los comerciantes se han opuesto a los gastos que implica el cambio de sistemas de procesamiento de pagos. No es una cuestión insignificante. Hay que reemplazar más de 600 millones de tarjetas de crédito y 520 millones de tarjetas de débito. Además hay que reemplazar más de 15 millones de lectores de tarjetas de puntos de venta. Es necesario modernizar o reemplazar cerca de 350,000 cajeros automáticos en todo el país. Cada tienda, restaurante, estética, gasolinera, consultorio médico, quiosco y máquina expendedora se verán afectados, al igual que la infraestructura de procesamiento de pagos en los bancos adquirientes, donde las cuentas mercantiles reciben los depósitos de las ventas provenientes de tarjetas de crédito. También se verán afectados los procesadores de pagos, que suministran el software y los sistemas tecnológicos para interconectarse con las asociaciones de tarjetas (Visa, MasterCard, etc.) y procesar las transacciones con tarjetas.

Entre tanto, en el nombre de la interoperabilidad global, el resto del mundo ha seguido emitiendo tarjetas EMV con tira magnética y conservan la infraestructura de las tiras magnéticas. Pero tal vez el cambio llegue finalmente en Estados Unidos. A partir de octubre de 2015 y hasta finales de 2017, si un comerciante no cuenta con capacidad para EMV en la fecha especificada, asumirá la responsabilidad por transacciones fraudulentas y disputadas.

Fuentes: Javelin Strategy & Research, "EMV IN USA: Assessment of Merchant and Card Issuer Readiness", abril de 2014; Colleen Long y Martha Mendoza, "Blodless bank heist impressed cybercrime experts", *Associated Press*, 10 de mayo de 2013; Marc Santora, "In Hours, Thieves Took $45 Million in A.T.M. Scheme", *New York Times*, 9 de mayo de 2013; Peter Svensson, Martha Mendoza y Ezequiel Abiú López, "Global network of hackers steals $45M from ATMs", *Associated Press*, 10 de mayo de 2013, y "EMV Chip Technology, Secure Electronic Payments", *Forbes*, 7 de marzo de 2013.

Los problemas creados por el robo de banco de $45 millones utilizando tarjetas de cajero automático falsificadas ilustran algunas de las razones por las que las empresas necesitan poner especial atención en la seguridad de los sistemas de información. Los sistemas digitales de tarjetas de crédito y de cajeros automáticos son herramientas sumamente útiles tanto para individuos como para empresas. Sin embargo, desde el punto de vista de la seguridad y como se ilustra en el caso, son vulnerables a los hackers que pudieron acceder a los datos supuestamente protegidos de cuentas de tarjetas, y usar estos datos para crear tarjetas falsificadas con las que atracaron numerosos cajeros automáticos.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Aunque los procesadores de pagos de tarjetas de débito (y crédito) tienen cierta seguridad implementada en los sistemas de información,



la seguridad que utilizaban algunos procesadores de pagos y bancos era muy débil. Estas vulnerabilidades permitieron que los criminales entraran en los sistemas de varias empresas de procesamiento de pagos y robaran información de las cuentas de tarjetas de débito que pudo usarse para fabricar tarjetas falsas de cajero automático con las que pudieron robar de dos bancos. La forma en que los bancos en cuestión procesaban los pagos de tarjetas mediante cuentas de reserva compartidas también ayudó a los criminales. Estos bancos también tenían una seguridad débil. Otro eslabón débil en la cadena de la seguridad son las mismas tarjetas de cajero automático, ya que los datos en las tarjetas con tecnología de tira magnética, incluyendo las que son muy populares en Estados Unidos, pueden cambiarse con facilidad para crear tarjetas falsificadas.

La tecnología EMV para proteger las tarjetas es más segura, pero es costosa de implementar cuando los sistemas de pagos en Estados Unidos usan un estándar distinto. Pero sin importar cuál sea el costo, las tarjetas de crédito y bancarias de Estados Unidos pronto cambiarán a los sistemas EMV. Esto no eliminará de raíz los usos fraudulentos de estas tarjetas, pero reducirá las probabilidades de que eso ocurra.

He aquí algunas preguntas a tener en cuenta: ¿qué vulnerabilidades de seguridad explotaron los hackers? ¿Qué factores de administración, organizacionales y tecnológicos contribuyeron a estas debilidades en la seguridad? ¿Qué soluciones hay disponibles para este problema?

8.1 ¿POR QUÉ SON VULNERABLES LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A LA DESTRUCCIÓN, EL ERROR Y EL ABUSO?

¿Puede imaginar lo que ocurriría si intentara conectarse a Internet sin un firewall o software antivirus? Su computadora quedaría deshabilitada en pocos segundos, y podría tardar varios días en recuperarla. Si utilizara la computadora para operar su negocio, tal vez no podría venderle a sus clientes o colocar pedidos con sus proveedores mientras estuviera deshabilitada. Quizá descubra que su sistema computacional pudo haber sido penetrado por personas ajenas, que probablemente hayan robado o destruido información valiosa, como los datos confidenciales de pago de sus clientes. Si se destruyeran o divulgaran demasiados datos, es posible que su negocio no pudiera volver a funcionar.

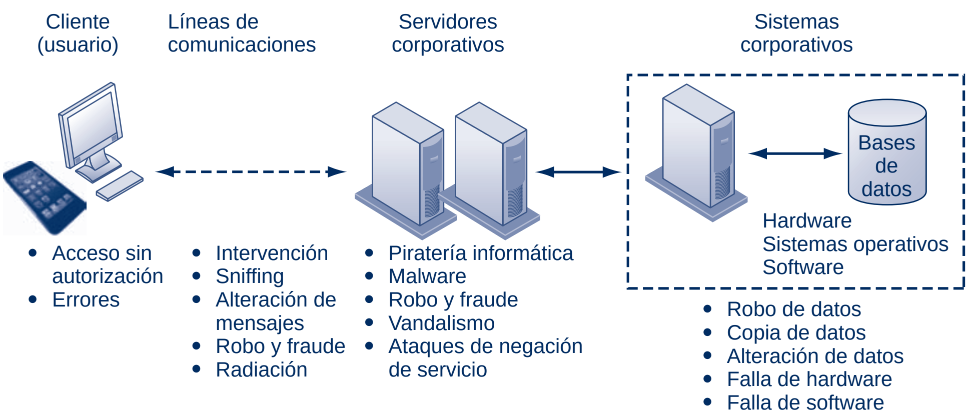
En resumen, si usted maneja un negocio actualmente, la seguridad y el control tienen que ser una de sus prioridades más importantes. La **seguridad** se refiere a las políticas, procedimientos y medidas técnicas que se utilizan para evitar el acceso sin autorización, la alteración, el robo o el daño físico, a los sistemas de información. Los **controles** son métodos, políticas y procedimientos organizacionales que garantizan la seguridad de los activos de la organización; la precisión y confiabilidad de sus registros y la integración operacional a los estándares gerenciales.

POR QUÉ SON VULNERABLES LOS SISTEMAS

Cuando se almacenan en forma electrónica grandes cantidades de datos, son vulnerables a muchos más tipos de amenazas que cuando estaban en forma manual. Los sistemas de información se interconectan en distintas ubicaciones a través de las redes de comunicaciones. El potencial de acceso sin autorización, abuso o fraude no se limita a una sola ubicación, sino que puede ocurrir en cualquier punto de acceso en la red. La figura 8.1 ilustra las amenazas más comunes contra los sistemas de información contemporáneos. Se pueden derivar de factores técnicos, organizacionales y ambientales compuestos por malas decisiones gerenciales. En el entorno de computación cliente/servidor multinivel que se ilustra en esta figura, hay vulnerabilidades en cada capa y en las comunicaciones entre ellas. Los usuarios en la capa de cliente pueden provocar daños al introducir errores o acceder a los sistemas sin autorización. Es posible acceder a los datos que fluyen a través de las redes, robar datos valiosos durante la transmisión o alterar mensajes sin autorización. La radiación también puede interrumpir una red en diversos puntos. Los intrusos pueden lanzar ataques de negación de servicio o software malicioso para interrumpir la operación de los sitios Web. Aquellas personas capaces de penetrar en los sistemas corporativos pueden destruir o alterar los datos corporativos almacenados en bases de datos o archivos.

Los sistemas fallan si el hardware de computadora se descompone, no está configurado en forma adecuada o se daña por el uso inapropiado o actos delictivos. Los errores en la programación, una instalación incorrecta o los cambios no autorizados, hacen que el software de computadora falle. Las fallas de energía, inundaciones, incendios u otros desastres naturales también pueden perturbar los sistemas computacionales.

FIGURA 8.1 DESAFÍOS Y VULNERABILIDADES DE SEGURIDAD CONTEMPORÁNEOS



La arquitectura de una aplicación basada en Web tiene, por lo general, un cliente Web, un servidor y sistemas de información corporativos vinculados a bases de datos. Cada uno de estos componentes presenta desafíos y vulnerabilidades de seguridad. Las inundaciones, los incendios, las fallas de energía y otros problemas eléctricos pueden provocar interrupciones en cualquier punto de la red.

La asociación a nivel nacional o internacional con otra compañía impone una mayor vulnerabilidad si la información valiosa reside en redes y computadoras fuera del control de la organización. Sin un resguardo sólido, los datos valiosos se podrían perder, destruir o hasta caer en manos equivocadas y revelar importantes secretos comerciales o información que viole la privacidad personal.

A estas tribulaciones se agrega la popularidad de los dispositivos móviles de bolsillo para la computación de negocios. La portabilidad provoca que los teléfonos celulares, los teléfonos inteligentes y las tablets sean fáciles de perder o robar. Los teléfonos inteligentes comparten las mismas debilidades de seguridad que otros dispositivos de Internet, y son vulnerables al software malicioso y a que extraños se infiltren en ellos. A menudo, los teléfonos inteligentes utilizados por los ejecutivos corporativos pueden contener datos confidenciales, como cifras de ventas, nombres de clientes, números telefónicos y direcciones de correo electrónico. Es posible que los intrusos tengan acceso a las redes corporativas internas a través de estos dispositivos.

Vulnerabilidades de Internet

Las redes públicas grandes, como Internet, son más vulnerables que las redes internas, ya que están abiertas prácticamente para cualquier persona. Internet es tan grande que cuando ocurren abusos pueden tener un impacto mucho muy amplio. Cuando Internet se vuelve parte de la red corporativa, los sistemas de información de la organización son aún más vulnerables a las acciones de personas ajenas a la institución.

El servicio telefónico basado en la tecnología de Internet (vea el capítulo 7) es más vulnerable que la red de voz conmutada si no se opera a través de una red privada segura. La mayor parte del tráfico de voz sobre IP (VoIP) a través de la red Internet pública no está cifrado, por lo que quienquiera que tenga una red puede escuchar las conversaciones. Los hackers pueden interceptar conversaciones o apagar el servicio de voz al inundar con tráfico fantasma los servidores que soportan la VoIP.

La vulnerabilidad también ha aumentado debido al extenso uso del correo electrónico, la mensajería instantánea (IM) y los programas de compartición de archivos de igual a igual. El correo electrónico puede contener adjuntos que sirven como trampolines para el software malicioso o el acceso sin autorización a los sistemas corporativos internos. Los empleados pueden usar mensajes de correo electrónico para transmitir valiosos secretos comerciales, datos financieros o información confidencial de los clientes a recipientes no autorizados. Las aplicaciones de mensajería instantánea populares para los consumidores no utilizan una capa segura para los mensajes de texto, por lo que personas externas pueden interceptarlos y leerlos durante la transmisión a través de la red Internet pública. La actividad de mensajería instantánea a través de Internet puede utilizarse en algunos casos como una puerta trasera hacia una red que de otra forma sería segura. En la compartición de archivos a través de redes de igual a igual (P2P), como las que se utilizan para compartir música ilegal, también se puede transmitir software malicioso o exponer la información en las computadoras individuales o corporativas a personas ajenas.

Desafíos de seguridad inalámbrica

¿Es seguro iniciar sesión en una red inalámbrica en un aeropuerto, biblioteca u otra ubicación pública? Depende de qué tan alerta esté usted. Incluso la red inalámbrica en su hogar es vulnerable debido a que las bandas de radio frecuencia son fáciles de explorar. Las redes Bluetooth y Wi-Fi son susceptibles a la piratería informática por parte de intrusos fisgones. Intrusos externos equipados con laptops, tarjetas de red inalámbricas, antenas externas y software de piratería informática, pueden infiltrarse con facilidad en las redes de área local (LAN) que utilizan el estándar 802.11. Los hackers utilizan estas herramientas para detectar redes no protegidas, monitorear el tráfico de red y, en algunos casos, obtener acceso a Internet o a redes corporativas.

La tecnología de transmisión Wi-Fi se diseñó para facilitar el proceso de las estaciones de encontrarse y escucharse entre sí. Los *identificadores de conjuntos de servicios* (SSID) que identifican los puntos de acceso en una red Wi-Fi se transmiten varias veces y los

programas husmeadores de los intrusos pueden detectarlos con bastante facilidad (vea la figura 8.2). En muchos lugares las redes inalámbricas no tienen protecciones básicas contra la técnica de **war driving**, en la que los espías conducen cerca de edificios o se estacionan afuera de éstos y tratan de interceptar el tráfico de la red inalámbrica.

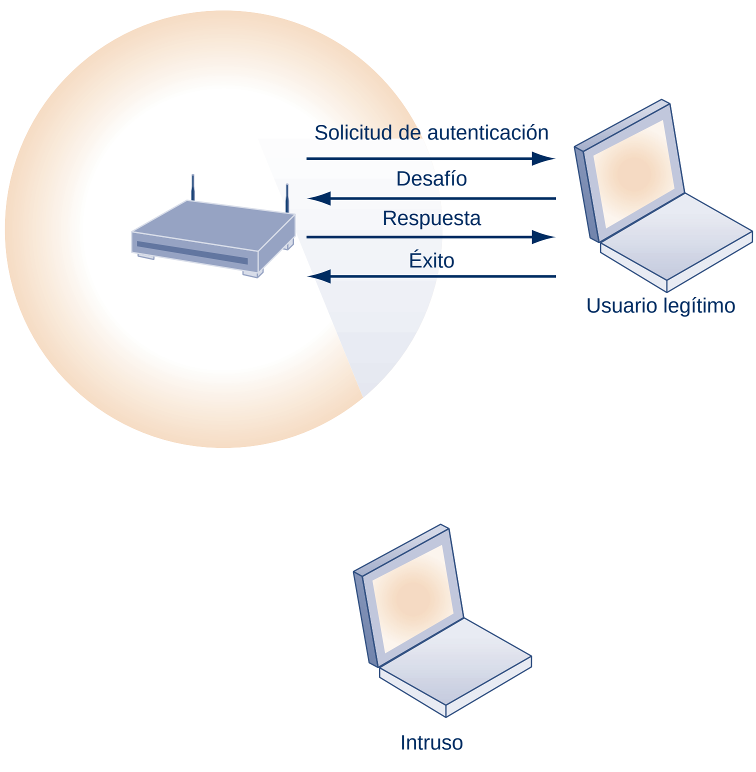
Un intruso que se haya asociado con un punto de acceso al utilizar el SSID correcto, es capaz de acceder a otros recursos en la red donde, digamos, usa el sistema operativo Windows para determinar qué otros usuarios están conectados a la red y acceder a los discos duros de sus computadoras, de modo que puede abrir o copiar sus archivos.

Los intrusos también utilizan la información que han recopilado para establecer puntos de acceso falsos en un canal de radio diferente, en ubicaciones físicas cercanas a los usuarios para obligar al controlador de interfaz de red (NIC) de radio de un usuario a asociarse con el punto de acceso falso. Una vez que ocurre esta asociación, los hackers que utilizan el punto de acceso falso pueden capturar los nombres y contraseñas de los usuarios desprevenidos.

SOFTWARE MALICIOSO: VIRUS, GUSANOS, CABALLOS DE TROYA Y SPYWARE

Los programas de software malicioso se conocen como **malware** e incluyen diversas amenazas, como virus de computadora, gusanos y caballos de Troya. Un **virus de computadora** es un programa de software malintencionado que se une a otros programas de software o archivos de datos para poder ejecutarse, por lo general sin el conocimiento o permiso del usuario. La mayoría de los virus de computadora entregan una "carga útil", la cual puede ser benigna en cierto sentido, como las instrucciones para mostrar

FIGURA 8.2 DESAFÍOS DE SEGURIDAD DE WI-FI



Los intrusos pueden infiltrarse fácilmente en muchas redes Wi-Fi utilizando programas husmeadores para obtener una dirección y acceder sin autorización a los recursos de una red.

un mensaje o una imagen, o puede ser muy destructiva: tal vez destruya programas o datos, trabe la memoria de la computadora, aplique formato al disco duro o haga que los programas se ejecuten de manera incorrecta. Por lo general los virus se esparcen de una computadora a otra cuando los humanos realizan una acción, como enviar un adjunto de correo electrónico o al copiar un archivo infectado.

La mayoría de los ataques recientes provienen de **gusanos**: programas independientes de computadora que se copian a sí mismos de una computadora a otras computadoras a través de una red. A diferencia de los virus, los gusanos pueden operar por su cuenta sin necesidad de unirse a otros archivos de programa de computadora, y dependen menos del comportamiento humano para poder esparcirse de una computadora a otra. Esto explica por qué los gusanos de computadora se esparcen con mucha mayor rapidez que los virus. Los gusanos destruyen datos y programas; además, pueden interrumpir o incluso detener la operación de las redes de computadoras.

Con frecuencia, los gusanos y los virus se esparcen a través de Internet, de archivos o software descargado, de archivos adjuntos a las transmisiones de correo electrónico, y de mensajes de correo electrónico, de mensajería instantánea o anuncios en línea comprometidos. Los virus también han invadido sistemas de información computarizada a partir de discos o máquinas "infectados". En especial, ahora prevalecen las **descargas ocultas (drive-by)**, que consisten en malware incluido con un archivo descargado que un usuario solicita, ya sea de manera intencional o no.

Los hackers pueden hacer con un teléfono inteligente prácticamente todo lo que pueden hacer con cualquier dispositivo de Internet: solicitar archivos maliciosos sin la intervención del usuario, eliminar archivos, transmitir archivos, instalar programas que se ejecuten en segundo plano para monitorear las acciones el usuario y convertir potencialmente el teléfono inteligente en un robot de una red de bots para enviar mensajes de correo electrónico y de texto a cualquiera. Ahora que los teléfonos inteligentes se están comenzando a vender más que los equipos PC y que cada vez se usan más como dispositivos de pago, se están convirtiendo en una vía importante para el malware.

De acuerdo con McAfee y otros expertos en seguridad de TI, ahora los dispositivos móviles plantean los mayores riesgos de seguridad, superando a los de las computadoras más grandes. Android, que es el sistema operativo móvil líder en el mundo, y no Windows, es la plataforma en la cual se concentran casi todos los hackers (McAfee, 2014; Reisinger, 2014). Los virus de dispositivos móviles representan graves amenazas a la computación empresarial debido a que ahora muchos dispositivos inalámbricos están vinculados a sistemas de información corporativos (vea la Sesión interactiva sobre tecnología de la sección 8.4).

Los blogs, wikis y redes sociales como Facebook, Twitter y LinkedIn han emergido como nuevos conductos para malware o spyware. Estas aplicaciones permiten que los usuarios publiquen código de software como parte del contenido permisible, y dicho código se puede iniciar automáticamente tan pronto como se ve una página Web. En la primavera de 2014 algunos programas que supuestamente eran "visores de imágenes" de Instagram o "gestores de descarga de imágenes y video" para transferir fotos de Instagram a equipos PC de escritorio, incluían malware arropado que provocaba una reducción en la velocidad de Internet, redirección no deseada a otros sitios, y algunas veces la instalación de otros programas sin el consentimiento del usuario (Scharr, 2014).

Panda Security reportó que en 2013 hubo 30 millones de cepas nuevas de malware en circulación, promediando 82,000 por día. Además, el 20% de todo el malware que ha existido se creó tan sólo en ese año (Panda, 2014). La tabla 8.1 describe las características de algunos de los gusanos y virus más dañinos que han aparecido hasta la fecha.

Más del 70% de las infecciones que encontró Panda eran caballos de Troya. Un **caballo de Troya** es un programa de software que parece ser benigno, pero luego hace algo distinto de lo esperado. En sí, el caballo de Troya no es un virus porque no se reproduce, pero suele ser un medio para que los virus u otro tipo de software malicioso entren en un sistema computacional. El término *caballo de Troya* se basa en el enorme caballo de madera utilizado por los griegos para engañar a los troyanos y que abrieran las puertas

TABLA 8.1 EJEMPLOS DE CÓDIGO MALICIOSO

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
Conficker (alias Downadup, Downup)	Gusano	Se detectó en noviembre de 2008 y sigue vigente. Utiliza las fallas en el software de Windows para tomar el control de las máquinas y vincularlas a una computadora virtual que se puede controlar de forma remota. Tiene más de 5 millones de computadoras bajo su control en todo el mundo. Es difícil de erradicar.
Storm	Gusano/caballo de Troya	Se le identificó en enero de 2007. Se esparce a través del spam de correo electrónico con un adjunto falso. Infectó cerca de 10 millones de computadoras; provocó que se unieran a su red de computadoras zombis involucradas en actividades criminales.
Sasser.ftp	Gusano	Apareció en mayo de 2004. Se esparció por Internet al atacar direcciones IP aleatorias. Hace que las computadoras fallen y se reinicien continuamente, y que las computadoras infectadas busquen más víctimas. Afectó a millones de computadoras en todo el mundo; interrumpió los registros de los vuelos de British Airways, las operaciones de las estaciones de guardacostas británicas, los hospitales de Hong Kong, las sucursales de correo de Taiwán y el Banco Westpac de Australia. Se estima que Sasser y sus variantes provocaron entre $14.8 mil millones y $18.6 mil millones en daños a nivel mundial.
MyDoom.A	Gusano	Apareció el 26 de enero de 2004. Se esparce como un adjunto de correo electrónico. Envía correo electrónico a las direcciones que se obtienen de las máquinas infectadas, falsificando la dirección del emisor. En su momento cumbre este gusano redujo el rendimiento global de Internet en 10 %, y los tiempos de carga de las páginas Web hasta en 50 %. Se programó para que dejara de esparcirse después del 12 de febrero de 2004.
Sobig.F	Gusano	Se detectó el 19 de agosto de 2003. Se esparce mediante adjuntos de correo electrónico y envía cantidades masivas de correo con información falsificada del emisor. Se desactivó solo el 10 de septiembre de 2003, después de infectar a más de 1 millón de equipos PC y de provocar entre $5 mil millones y $10 mil millones en daños.
ILOVEYOU	Virus	Se detectó el 3 de mayo de 2000. Es un virus de secuencia de comandos escrito en Visual Basic y se transmitió como adjunto en el correo electrónico con la línea ILOVEYOU en el asunto. Sobrescribe música, imágenes y otros archivos con una copia de sí mismo; se estima que provocó entre $10 mil millones y $15 mil millones en daños.
Melissa	Macro virus/ gusano	Apareció en marzo de 1999. Es una secuencia de macro de Word que envía por correo un archivo infectado de Word a las primeras 50 entradas en la libreta de direcciones de Microsoft Outlook. Infectó entre 15 y 29% de todas las PC de negocios, provocando entre $300 millones y $600 millones en daños.

a su ciudad fortificada durante la Guerra de Troya. Una vez dentro de las murallas de la ciudad, los soldados griegos ocultos en el caballo salieron y tomaron la ciudad.

Un ejemplo de un caballo de Troya moderno es el troyano Zeus que se ejecuta en computadoras con el sistema operativo Microsoft Windows. A menudo se usa para robar credenciales de inicio de sesión para los bancos al capturar de manera encubierta las pulsaciones de teclas de las personas cuando usan sus computadoras. Zeus se esparce principalmente a través de descargas ocultas y de phishing.

Los **ataques por inyección de SQL** se han vuelto una importante amenaza de malware. Los ataques de inyección de SQL aprovechan las vulnerabilidades en el software de aplicación Web mal codificado, para introducir código de programa malicioso en los sistemas y redes de una compañía. Estas vulnerabilidades ocurren cuando una aplicación Web no valida o no filtra adecuadamente los datos introducidos por un usuario en una página Web, lo cual podría ocurrir al momento de pedir algo en línea. Un atacante utiliza este error de validación de la entrada para enviar una consulta SQL falsa a la base de datos subyacente y acceder a ésta, plantar código malicioso o acceder a otros sistemas en la red. Las aplicaciones Web extensas tienen cientos de lugares para introducir datos de los usuarios, cada uno de los cuales crea una oportunidad para un ataque por inyección de SQL.

El malware conocido como **ransomware** está proliferando en los dispositivos tanto de escritorio como móviles. El ransomware trata de extorsionar con dinero a los usuarios, al tomar el control de sus computadoras o mostrar mensajes emergentes molestos. Un desagradable ejemplo de esto es CryptoLocker, que cifra los archivos de una

computadora infectada y obliga a los usuarios a pagar cientos de dólares para recuperar el acceso. Puede obtener el ransomware si descarga un adjunto infectado, hace clic en un vínculo dentro de un correo electrónico o visita el sitio Web incorrecto.

Algunos tipos de **spyware** también actúan como software malicioso. Estos pequeños programas se instalan a sí mismos de manera furtiva en las computadoras para monitorear la actividad de navegación Web de los usuarios y mostrarles anuncios. Se han documentado miles de formas de spyware.

A muchos usuarios el spyware les parece molesto y algunos críticos se preocupan en cuanto a que infringe la privacidad de los usuarios de computadora. Algunas formas de spyware son en especial nefastas. Los **keyloggers** registran cada pulsación de tecla en una computadora para robar números de serie de software, lanzar ataques por Internet, obtener acceso a cuentas de correo electrónico, conseguir contraseñas para los sistemas computacionales protegidos o descubrir información personal como los números de tarjetas de crédito o de cuentas bancarias. El troyano Zeus antes descrito utiliza un keylogger. Otros programas de spyware restablecen las páginas de inicio de los navegadores Web, redirigen las solicitudes de búsqueda o ralentizan el rendimiento al acaparar demasiada memoria.

LOS HACKERS Y LOS CRÍMENES POR COMPUTADORA

Un **hacker** es un individuo que intenta obtener acceso sin autorización a un sistema computacional. Dentro de la comunidad de hackers, el término cracker se utiliza con frecuencia para denotar a un hacker con intenciones criminales, aunque en la prensa pública los términos hacker y cracker se utilizan sin distinción. Los hackers y los crackers obtienen acceso sin autorización al encontrar debilidades en las protecciones de seguridad empleadas por los sitios Web y los sistemas computacionales; a menudo aprovechan las diversas características de Internet que los convierten en sistemas abiertos fáciles de usar.

Las actividades de los hackers se han ampliado mucho más allá de la mera intrusión en los sistemas, para incluir el robo de bienes e información, así como daños en los sistemas y el **cibervandalismo**, que es la interrupción, desfiguración o destrucción intencional de un sitio Web o sistema de información corporativo. Por ejemplo, un grupo de hackers del régimen pro-sirio conocido como el Ejército Sirio Electrónico pirateó la cuenta de Twitter, el blog y la página de Facebook de Skype a principios de enero de 2014, publicando un mensaje falso en el que se leía: "No use correos electrónicos de Microsoft…Están monitoreando sus cuentas y venden los datos a los gobiernos" (Ribeiro, 2014).

Spoofing y Sniffing

Con frecuencia, los hackers que intentan ocultar sus verdaderas identidades utilizan direcciones de correo falsas o se hacen pasar por alguien más. El **spoofing** también puede implicar el hecho de redirigir un vínculo Web a una dirección distinta de la propuesta, donde el sitio se hace pasar por el destino esperado. Por ejemplo, si los hackers redirigen a los clientes a un sitio Web falso que se ve casi igual que el sitio verdadero, pueden recolectar y procesar pedidos para robar efectivamente del sitio verdadero la información de la empresa así como la información confidencial de los clientes. En nuestro análisis de los crímenes por computadora damos más detalles sobre otras formas de spoofing.

Un **husmeador (sniffer)** es un tipo de programa espía que monitorea la información que viaja a través de una red. Cuando se utilizan de manera legítima, los husmeadores ayudan a identificar los potenciales puntos problemáticos en las redes o la actividad criminal en las mismas, pero cuando se usan para fines criminales pueden ser dañinos y muy difíciles de detectar. Los husmeadores permiten a los hackers robar información propietaria de cualquier parte de una red, como mensajes de correo electrónico, archivos de la compañía e informes confidenciales.

Ataques de negación de servicio

En un **ataque de negación de servicio (DoS)**, los hackers inundan un servidor de red o de Web con muchos miles de comunicaciones o solicitudes de servicios falsas para hacer que la red falle. La red recibe tantas solicitudes que no puede mantener el ritmo y, por lo tanto, no está disponible para dar servicio a las solicitudes legítimas. Un ataque de **negación de servicio distribuida (DDoS)** utiliza varias computadoras para saturar la red desde muchos puntos de lanzamiento.

Aunque los ataques DoS no destruyen información ni acceden a las áreas restringidas de los sistemas de información de una compañía, a menudo provocan que un sitio Web se cierre, con lo cual es imposible para los usuarios legítimos acceder a éste. Por ejemplo, el servicio de blogueo Typepad estuvo sujeto a una serie de ataques DDoS en abril de 2014 los cuales duraron cinco días. Durante ese tiempo el sitio se vio inundado de tanto tráfico ilícito que quedó fuera de línea, evitando que los usuarios de Typepad accedieran a sus blogs y aplicaciones (Perez, 2014). Para los sitios de e-commerce con mucha actividad, estos ataques son costosos; mientras el sitio permanezca cerrado, los clientes no pueden hacer compras. Los negocios pequeños y medianos son los más vulnerables, puesto que sus redes tienden a estar menos protegidas que las de las grandes corporaciones.

A menudo los perpetradores de los ataques DDos utilizan miles de equipos PC "zombis" infectados con software malicioso sin que sus propietarios tengan conocimiento, y se organizan en una **botnet**. Los hackers crean estas botnet al infectar las computadoras de otras personas con malware de bot que abre una puerta trasera por la cual un atacante puede dar instrucciones. Así, la computadora infectada se convierte en un esclavo, o zombi, que da servicio a una computadora maestra perteneciente a alguien más. Una vez que los hackers infectan suficientes computadoras, pueden usar los recursos amasados de la botnet para lanzar ataques DDoS, campañas de phishing o enviar correo electrónico de "spam" no solicitado.

El 90% del spam y el 80% del malware a nivel mundial se entregan a través de botnets. Por ejemplo, la botnet Grum, que alguna vez fuera la tercera botnet más grande del mundo, fue supuestamente responsable del 18% del tráfico de spam a nivel mundial (lo que representaba alrededor de 18 mil millones de mensajes de spam por día) cuando se cerró el 19 de julio de 2012. En cierto punto Grum había infectado y controlado entre 560,000 y 840,000 computadoras.

Crimen por computadora

La mayoría de las actividades de los hackers son delitos criminales; las vulnerabilidades de los sistemas que acabamos de describir también los convierten en objetivos para otros tipos de **crímenes por computadora**. El delito por computadora se define en el Departamento de justicia de Estados Unidos como "cualquier violación a la ley criminal que involucra el conocimiento de una tecnología de computadora para su perpetración, investigación o acusación". La tabla 8.2 provee ejemplos de la computadora como blanco de delitos y como instrumento de delito. El caso de apertura del capítulo describe uno de los más grandes casos de crimen por computadora que se hayan reportado a la fecha.

Nadie conoce la magnitud del problema del crimen por computadora: cuántos sistemas se invaden, cuántas personas participan en la práctica, o el total de daños económicos. De acuerdo con el Estudio Anual del Costo de Delitos Cibernéticos de 2013 del Ponemon Institute, patrocinado por HP Enterprise Security, el costo promedio anualizado del delito cibernético para las organizaciones en el estudio fue de $11.6 millones por año (Ponemon Institute, 2013). Muchas compañías se niegan a informar los crímenes por computadora debido a que puede haber empleados involucrados, o porque la compañía teme que al publicar su vulnerabilidad se dañará su reputación. Los tipos de crimen por computadora que provocan el mayor daño económico son los ataques de negación de servicio (DoS), las actividades de usuarios internos maliciosos y los ataques basados en Web.

Robo de identidad

Con el crecimiento de Internet y el e-commerce, el robo de identidad se ha vuelto muy problemático. El **robo de identidad** es un crimen en el que un impostor obtiene piezas

TABLA 8.2 EJEMPLOS DE CRIMEN POR COMPUTADORA

COMPUTADORAS COMO BLANCOS DE CRIMEN
Violar la confidencialidad de los datos computarizados protegidos
Acceder sin autorización a un sistema computacional
Acceder de manera intencional a una computadora protegida para cometer fraude
Acceder de manera intencional a una computadora protegida para causar daño por negligencia o deliberadamente
Transmitir de manera intencional un programa o código de programa, o comando que provoque daños intencionales a una computadora protegida
Amenazar con provocar daños a una computadora protegida
COMPUTADORAS COMO INSTRUMENTOS DE CRIMEN
Robo de secretos comerciales
Copia sin autorización de software o propiedad intelectual protegida por derechos de autor, como artículos, libros, música y video
Esquemas para defraudar
Uso del correo electrónico para amenazas o acoso
Tratar de manera intencional de interceptar comunicaciones electrónicas
Acceder de manera ilegal a las comunicaciones electrónicas almacenadas, como el correo electrónico y el correo de voz
Transmitir o poseer pornografía infantil utilizando una computadora

clave de información personal, como números de identificación del seguro social, números de licencia de conducir o números de tarjetas de crédito, para hacerse pasar por alguien más. La información se puede utilizar para obtener crédito, mercancía o servicios a nombre de la víctima, o para proveer credenciales falsas al ladrón.

El robo de identidad ha prosperado en Internet, donde los archivos de tarjetas de crédito son uno de los principales objetivos de los hackers de sitios Web. De acuerdo con el Estudio de fraude de identidad de Javelin Strategy & Research, en 2013 el fraude de identidad afectó a 13.1 millones de consumidores. Las pérdidas totales en dólares debido al robo de identidad aumentaron a $18 mil millones (Javelin 2014). Además, los sitios de e-commerce son maravillosas fuentes de información personal sobre los clientes: nombre, dirección y número telefónico. Armados con esta información, los criminales pueden asumir nuevas identidades y establecer nuevos créditos para sus propios fines.

Una táctica cada vez más popular es una forma de spoofing conocida como **phishing**, la cual implica el proceso de establecer sitios Web falsos o enviar mensajes de correo electrónico que se parezcan a los de las empresas legítimas, para pedir datos personales a los usuarios. El mensaje instruye a quienes lo reciben para que actualicen o confirmen los registros, para lo cual deben proveer números de seguro social, información bancaria y de tarjetas de crédito, además de otros datos confidenciales, ya sea respondiendo al mensaje de correo electrónico, introduciendo la información en un sitio Web falso o llamando a un número telefónico. EBay, PayPal, Amazon.com, Walmart y varios bancos se encuentran entre las compañías más afectadas por el spoofing. En una forma más segmentada de phishing conocida como *spear phishing*, los mensajes parecen venir de una fuente de confianza, como un individuo dentro de la propia empresa del destinatario o un amigo.

Las nuevas tecnologías de phishing conocidas como Evil Twin o gemelos malvados y pharming son más difíciles de detectar. Los **gemelos malvados** son redes inalámbricas que pretenden ofrecer conexiones Wi-Fi de confianza a Internet, como las que se encuentran en las salas de los aeropuertos, hoteles o cafeterías. La red falsa se ve idéntica a una red pública legítima. Los estafadores tratan de capturar las contraseñas o los números de tarjetas de crédito de los usuarios que inician sesión en la red sin darse cuenta de ello.

El **pharming** redirige a los usuarios a una página Web falsa, aun cuando el individuo escriba en su navegador la dirección correcta de la página Web. Esto es posible si los perpetradores del pharming obtienen acceso a la información de las direcciones de Internet que almacenan los proveedores de servicio de Internet para agilizar la navegación Web; las compañías ISP tienen software con fallas en sus servidores que permiten a los estafadores infiltrarse y cambiar esas direcciones.

De acuerdo con el estudio del costo de una fuga de datos de 2014 del Ponemon Institute, el costo promedio de una fuga para una empresa fue de $3.5 millones (Ponemon, 2014). Además, el daño a la marca puede ser considerable, aunque difícil de cuantificar. Además de las fugas de datos descritas en la Sesión interactiva sobre administración, la tabla 8.3 describe otras fugas de datos importantes.

El Congreso de Estados Unidos hizo frente a la amenaza de los delitos por computadora en 1986 con la Ley de fraude y abuso de computadoras. Según esta ley, es ilegal acceder a un sistema computacional sin autorización. La mayoría de los estados tienen leyes similares, y los países europeos cuentan con una legislación comparable. El Congreso aprobó la Ley nacional de protección a la infraestructura de información en 1996 para convertir en delitos criminales la distribución de malware y los ataques de hackers que deshabilitan sitios Web.

La legislación estadounidense, como la Ley de intercepción de comunicaciones (Wiretap), la Ley de fraude por telecomunicaciones (Wire Fraud), la Ley de espionaje económico, la Ley de privacidad de las comunicaciones electrónicas, la Ley de amenazas y acoso por correo electrónico, y la Ley contra la pornografía infantil, cubre los delitos por computadora que involucran la intercepción de comunicación electrónica, el uso de comunicación electrónica para defraudar, robar secretos comerciales, acceder de manera ilegal a las comunicaciones electrónicas almacenadas, usar el correo electrónico para amenazas o acoso, y transmitir o poseer pornografía infantil. Una Ley federal propuesta de seguridad de los datos y notificación de infracciones obligaría a las organizaciones que poseen información personal a implementar procedimientos de seguridad "razonables" para mantener seguros los datos y notificar a todo individuo afectado por una filtración de información, pero no se ha promulgado.

TABLA 8.3 PRINCIPALES FILTRACIONES DE INFORMACIÓN

FILTRACIÓN DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
EBay	Un ataque cibernético en los servidores de eBay durante febrero y marzo de 2014 compromete la base de datos que contiene nombres de clientes, contraseñas cifradas, direcciones de correo electrónico, direcciones físicas, números telefónicos y fechas de nacimiento. No se accedió a los datos financieros pero la información es útil para el robo de identidad.
Heartland Payment Systems	En 2008, criminales encabezados por el hacker de Miami Albert Gonzales instalaron software espía en la red computacional de Heartland Payment Systems, un procesador de pagos ubicado en Princeton, NJ, y robaron los números de alrededor de 100 millones de tarjetas de crédito y débito. Gonzales fue sentenciado en 2010 a 20 años en prisión federal y Heartland pagó alrededor de $140 millones en multas y resoluciones.
TJX	Una filtración de información de TJX en 2007, el minorista que posee cadenas nacionales como TJ Maxx y Marshalls, costó al menos $250 millones. Los criminales cibernéticos tomaron más de 45 millones de números de tarjetas de crédito y débito, algunos de los cuales se usaron después para comprar millones de dólares en dispositivos electrónicos de Walmart y otras tiendas. Albert Gonzales, que desempeñó un rol principal en el ataque pirata a Heartland, también fue vinculado a este ataque cibernético.
Epsilon	En marzo de 2011 piratas informáticos robaron millones de nombres y direcciones de correo electrónico de la empresa de marketing por correo electrónico Epsilon, que maneja listas de correo electrónico para los principales minoristas y bancos como Best Buy, JPMorgan, TiVo y Walgreens. Los costos podrían variar de $100 millones a $4 mil millones, dependiendo de lo que ocurra con los datos robados; la mayoría de los costos se deben a la pérdida de clientes por una reputación dañada.
Sony	En abril de 2011 piratas informáticos obtuvieron información personal, incluyendo números de tarjetas de crédito, débito y cuentas bancarias, de más de 100 millones de usuarios de PlayStation Network y de Sony Online Entertainment. La infiltración podría costar a Sony y a los emisores de las tarjetas de crédito un total de hasta $2 mil millones.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

TARGET SE CONVIERTE EN EL OBJETIVO DE UN ROBO DE DATOS MASIVO

Target, la segunda cadena minorista de descuento más grande en Estados Unidos, es conocida por sus estilos modernos a precios bajos. A finales de 2013 fue el objetivo de uno de los robos de datos más grandes de la historia. En algún momento antes del día de acción de gracias de 2013, unos hackers instalaron malware en el sistema de seguridad y pagos de Target, diseñado para robar todas las tarjetas de crédito utilizadas en las 1,797 tiendas de la empresa en Estados Unidos cuando los clientes pagaban sus compras. Cuando los clientes pasaban sus tarjetas de crédito y débito en los dispositivos de punto de venta de Target, el malware capturaba el número de tarjeta del comprador y lo almacenaba en un servidor de Target controlado por los hackers. De ahí los números de tarjetas de crédito robados se transmitían primero a tres servidores de puntos de paro distribuidos en Estados Unidos y luego hacia computadoras en Rusia. Los expertos creen que el ataque pirata en Target fue parte de una campaña más extensa orientada al menos a media docena de minoristas importantes como Neiman Marcus, Michael's Arts and Crafts Store, y a Easton-Bell Sports.

El malware utilizado en estos ataques incluye un raspador de RAM (scraper), el cual permite a los criminales cibernéticos capturar datos cifrados a medida que viajan a través de la memoria viva de la computadora, donde los datos aparecen como texto simple. Una vez que se inyecta en los sistemas de computadora de los minoristas, el software busca programas de pagos y datos en las tiras magnéticas de las tarjetas, los cuales se descifran y almacenan en la memoria del sistema de pagos durante el proceso de autorización.

El robo de datos de Target se llevó a cabo a partir del 27 de noviembre hasta que el Servicio secreto y el Departamento de justicia de Estados Unidos alertaron a la empresa el 13 de diciembre. Los investigadores que habían estado rastreando a los criminales cibernéticos en el extranjero y monitoreaban la actividad crediticia sospechosa habían detectado un número inusual de cargos y pagos realizados en Target, que pudo eliminar en pocos días el malware que capturaba sus datos. Pero para entonces los ladrones cibernéticos habían podido robar los datos confidenciales de tarjetas de crédito y débito, incluyendo los números de tarjetas de crédito, nombres, fechas de vencimiento y números de identificación personal (NIP) cifrados de alrededor de 40 millones de clientes de Target, junto con información personal como nombres, números telefónicos, direcciones y direcciones de correo electrónico de hasta 70 millones más.

Target se había preparado para un ataque así. La empresa cuenta con más de 300 miembros del personal de seguridad de la información. Seis meses antes, Target comenzó a instalar la poderosa plataforma de detección de malware FireEye de $1.6 millones. El software FireEye aísla el tráfico Web entrante y busca actividad sospechosa. El equipo de especialistas de seguridad de Target en Bangalore monitorea sus computadoras todo el día. Si Bangalore nota algo sospechoso, notifica al centro de operaciones de seguridad de Target en Minneapolis.

FireEye detectó el malware en acción y alertó a Bangalore, que a su vez notificó al equipo de seguridad de Target en Minneapolis. La fuga de seguridad podría haberse detenido ahí sin intervención humana, pero el robo de datos continuó hasta mediados de diciembre. El sistema FireEye tiene una opción para eliminar el malware automáticamente al detectarlo. Es posible que el equipo de seguridad de Target haya desactivado esa función para poder tener la decisión final en cuanto a lo que se debería hacer. El equipo de seguridad de Target alegó que sabía sobre la actividad de los hackers, pero no era suficiente para garantizar un seguimiento inmediato. El equipo de seguridad de Target ve muchas amenazas cada semana y puede enfocarse sólo en un número limitado de ellas en sus reuniones mensuales del comité directivo.

En un principio los intrusos habían obtenido acceso a los sistemas de Target robando las credenciales de una empresa de refrigeración y calefacción de Pennsylvania llamada Fazio Mechanical Services para entrar en los sistemas de Target. Esa empresa había sido víctima de un ataque de phishing al menos 2 meses antes. El sitio Web de Fazio declara que sus sistemas de TI y medidas de seguridad cumplen con las prácticas industriales, y que su conexión de datos a Target era sólo para facturación, envío de contratos y administración de proyectos. Target pudo haber ayudado a los hackers al proveer documentación interna detallada para los distribuidores en varias páginas Web de cara al público que no requieren un inicio de sesión. Por ejemplo, el Portal de proveedores de Target de acceso público incluye información detallada sobre la forma en que deben comunicarse los subcontratistas con la empresa y enviar facturas.

Se supone que los sistemas de Target deben estar segmentados de modo que los más sensibles, incluyendo los de pagos de clientes y datos personales, estén aislados totalmente de otras partes de la red y, en especial, de Internet abierta. Es obvio que las paredes aislantes de Target tenían algunos orificios. Target había aprobado una auditoría en septiembre de 2013, certificando su cumplimiento con los requisitos de la industria de los pagos para proteger los datos de las tarjetas.

Los clientes atestaron las líneas telefónicas y el sitio Web de la empresa, indignados por la violación de su privacidad y la vulnerabilidad al robo de identidad. En la página de Facebook de Target, los compradores seguían dejando

mensajes furiosos. Las ventas de Target cayeron 5.3% en el cuarto trimestre de 2013, en tanto que su rentabilidad bajó 46%. Las ganancias siguieron cayendo a principios de 2014 debido a la renuencia continua de los clientes por comprar en Target. Se presentaron cerca de 70 demandas legales contra Target. Las empresas de tarjetas de crédito y los bancos habían reemplazado muchas de las tarjetas y cuentas de los clientes a raíz de la infiltración, con un costo considerable. La empresa de consultoría Javelin Strategy & Research estima que el daño total para los bancos y minoristas podría exceder los $18 mil millones. Los consumidores podrían ser responsables de más de $4 mil millones en pérdidas no cubiertas y otros costos. Tal vez Target tenga que pagar a las redes de tarjetas de crédito para cubrir parte de estas pérdidas y gastos por volver a emitir tarjetas, investigaciones gubernamentales y procedimientos de ejecución, lo que sin duda afectaría los ingresos corporativos en 2014. Beth Jacob, CIO de Target al momento del ataque, renunció en marzo de 2014 y el CEO de Target, Greggt Steinhafel, dejó la empresa el mes de mayo siguiente.

Los hackers dejaron pocas pistas a su paso para identificarlos. Por accidente, dejaron la palabra Rescator en el código de software. Este era el mismo nombre del sitio de tarjetas clandestino, Rescator.la. Pero los investigadores no han señalado públicamente la ubicación del centro nervioso de los criminales; en vez de ello sugirieron que los hackers tienden a separarse, se reúnen, se disuelven y vuelven a agruparse.

Target ha implementado una seguridad de redes más sofisticada para salvaguardar los sistemas de pagos y los datos de sus clientes. La tecnología de listas blancas que usa la empresa sólo permitirá que entre a sus sistemas el tráfico Web que haya identificado como inofensivo. La empresa se ha esforzado por que sea más difícil para un intruso indeseable abrirse paso en sus sistemas. Target también planeaba invertir $100 millones en 2015 para la implementación de la tecnología de tarjetas basada en chips (que se describe en el caso de apertura del capítulo) y así incrementar la seguridad de sus tarjetas de crédito y de débito.

Fuentes: Michael Riley, Ben Elgin, Dune Lawrence y Carol Matlack, "Missed Alarms and 40 Million Stolen Credit Card Numbers: How Target Blew It", *Business Week*, 13 de marzo de 2014; Elizabeth A. Harris, "After Data Breach, Target Plans to Issue More Secure Chip-and-PIN Cards", *New York Times*, 29 de abril de 2014; Paul Ziobro, "Target Replaces CEO Steinhafel Following Massive Holiday Breach", *Wall Street Journal*, 5 de mayo de 2014; Elizabeth A. Harris y Nicole Perlroth, "Target Missed Signs of a Data Breach", *New York Times*, 13 de marzo de 2014; Nicole Perlroth, "Heat System Called Door to Target for Hackers", *New York Times*, 5 de febrero de 2014, y Sara Germano, Robin Sidel y Danny Yadron, "Target Struck in the Cat-and-Mouse Game of Credit Theft", 19 de diciembre de 2013; "Target Faces Backlash After 20-Day Security Breach", *Wall Street Journal*, 19 de diciembre de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Liste y describa las debilidades de seguridad y control en Target que se analizan en este caso.
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuyeron a estos problemas? ¿Qué tan responsable era la gerencia?
3. ¿Cuál fue el impacto de las pérdidas de datos de Target sobre esta empresa y sus clientes?
4. ¿Qué soluciones sugeriría para evitar estos problemas?

Fraude del clic

Cuando usted hace clic en un anuncio mostrado por un motor de búsqueda, por lo general el anunciante paga una cuota por cada clic, que se supone dirige a los compradores potenciales a sus productos. El **fraude del clic** ocurre cuando un individuo o programa de computadora hace clic de manera fraudulenta en un anuncio en línea, sin intención de aprender más sobre el anunciante o de realizar una compra. El fraude del clic se ha convertido en un grave problema en Google y otros sitios Web que cuentan con publicidad en línea del tipo "pago por clic".

Algunas compañías contratan a terceros (por lo general de países con bajos sueldos) para hacer clic de manera fraudulenta en los anuncios del competidor para debilitarlos al aumentar sus costos de marketing. El fraude del clic también se puede perpetrar con programas de software que se encargan de hacer el clic; con frecuencia se utilizan botnets para este fin. Los motores de búsqueda como Google tratan de monitorear el fraude del clic, pero no han querido hacer públicos sus esfuerzos por lidiar con el problema.

Amenazas globales: ciberterrorismo y guerra informática

Las actividades cibercriminales que hemos descrito —lanzamiento de malware, ataques de negación de servicios y sondas de phishing— no tienen fronteras. Los servidores de ataque para malware se alojan ahora en 206 países y territorios, de acuerdo con el más reciente Informe avanzado de amenazas de FireEye (FireEye Advanced Threat Report). Las fuentes más populares de ataques de malware son Estados Unidos, Alemania, Corea del Sur, China, Países Bajos, Reino Unido y Rusia (Karlovsky, 2014). La naturaleza global de Internet hace posible que los cibercriminales operen (y hagan daño) en cualquier parte del mundo.

Las vulnerabilidades de Internet también hacen de los individuos (e incluso estados-nación enteros) blancos fáciles para los ataques piratas con motivos políticos, para realizar sabotaje y espionaje. La **guerra informática** es una actividad patrocinada por el estado, diseñada para paralizar y vencer a otro estado o nación al penetrar en sus computadoras o redes con el fin de provocar daños y perturbación.

Por lo general, los ataques de la guerra informática se han extendido mucho más, son sofisticados y potencialmente devastadores. Hay 250,000 sondas tratando de entrar en las redes del Departamento de defensa de Estados Unidos cada hora, y los ciberataques a las agencias federales de Estados Unidos han aumentado 150% desde 2008. A través de los años los hackers han robado planos de sistemas de rastreo de misiles, dispositivos de navegación satelital, drones de vigilancia y aviones caza de vanguardia.

La guerra informática representa una grave amenaza para la infraestructura de las sociedades modernas, ya que sus principales instituciones financieras, de salud, gubernamentales e industriales, dependen de Internet para su funcionamiento diario. La guerra informática también implica defenderse contra este tipo de ataques. El caso de estudio al final del capítulo analiza este tema con mayor detalle.

AMENAZAS INTERNAS: LOS EMPLEADOS

Nuestra tendencia es pensar que las amenazas de seguridad para una empresa se originan fuera de la organización. De hecho, los trabajadores internos de la compañía representan graves problemas de seguridad. Los empleados tienen acceso a información privilegiada, y al haber procedimientos de seguridad interna descuidados, son capaces de vagar por los sistemas de una organización sin dejar rastro.

Estudios han encontrado que la falta de conocimiento de los usuarios es la principal causa de fugas de seguridad en las redes. Muchos empleados olvidan sus contraseñas para acceder a los sistemas computacionales o permiten que sus compañeros de trabajo las utilicen, lo cual compromete al sistema. Algunas veces los intrusos maliciosos que buscan acceder al sistema engañan a los empleados para que revelen sus contraseñas al pretender ser miembros legítimos de la compañía que necesitan información. A esta práctica se le denomina **ingeniería social**.

Tanto los usuarios finales como los especialistas en sistemas de información son también una principal fuente de los errores que se introducen en los sistemas de información. Los usuarios finales introducen errores al escribir datos incorrectos o al no seguir las instrucciones propias para procesar los datos y utilizar el equipo de cómputo. Los especialistas de sistemas de información pueden crear errores de software mientras diseñan y desarrollan nuevo software o dan mantenimiento a los programas existentes.

VULNERABILIDAD DEL SOFTWARE

Los errores de software representan una constante amenaza para los sistemas de información, ya que provocan pérdidas incontables en cuanto a la productividad y algunas veces ponen en peligro a las personas que usan o dependen de los sistemas. La complejidad y el tamaño cada vez mayores de los programas de software, aunados a las exigencias de una entrega oportuna en los mercados, han contribuido al incremento en las fallas o vulnerabilidades del software. El 16 de abril de 2013, American Airlines tuvo que cancelar o retrasar 1,950 vuelos debido a un parche de software defectuoso de

un distribuidor o a los cambios internos de software que no se habían probado correctamente. Un fallo de la red en todo el sistema deshabilitó los sistemas primarios de la aerolínea encargados de administrar sus operaciones, así como los sistemas de respaldo que entran en acción cuando fallan los sistemas primarios (Boulton, 2013).

Un problema importante con el software es la presencia de **bugs** ocultos, o defectos de código del programa. Estudios han demostrado que es casi imposible eliminar todos los bugs de programas grandes. La principal fuente de los bugs es la complejidad del código de toma de decisiones. Un programa relativamente pequeño de varios cientos de líneas contiene decenas de decisiones que conducen a cientos, o hasta miles de rutas. Los programas importantes dentro de la mayoría de las corporaciones son por lo general mucho más grandes, y contienen decenas de miles, o incluso millones de líneas de código, cada una multiplica las opciones y rutas de los programas más pequeños.

No se pueden obtener cero defectos en programas extensos. De hecho, no es posible completar el proceso de prueba. Para probar por completo los programas que contienen miles de opciones y millones de rutas, se requerirían miles de años. Incluso con una prueba rigurosa, no sabría con seguridad si una pieza de software es confiable sino hasta que el producto lo demostrara por sí mismo después de utilizarlo para realizar muchas operaciones.

Las fallas en el software comercial no sólo impiden el desempeño, sino que también crean vulnerabilidades de seguridad que abren las redes a los intrusos. Cada año las empresas de seguridad identifican miles de vulnerabilidades en el software de Internet y PC. Un ejemplo reciente es el del bug Heartbleed, que es una falla en OpenSSL, una tecnología de cifrado de código abierto que se utiliza en alrededor de dos terceras partes de los servidores Web. Los hackers podían explotar el bug para acceder a los datos personales de los visitantes así como las claves de cifrado de un sitio, que pueden usarse para recolectar aún más datos "protegidos".

Para corregir las fallas en el software una vez identificadas, el distribuidor del software crea pequeñas piezas de software llamadas **parches** para reparar las fallas sin alterar la operación apropiada del software. Un ejemplo es el Service Pack 1 de Microsoft Windows 7, que incluye actualizaciones de seguridad, rendimiento y estabilidad para Windows 7. Es responsabilidad de los usuarios del software rastrear estas vulnerabilidades, probar y aplicar todos los parches. A este proceso se le conoce como *administración de parches*.

Ya que, por lo general, la infraestructura de TI de una compañía está repleta de varias aplicaciones de negocios, instalaciones de sistemas operativos y otros servicios de sistemas, a menudo el proceso de mantener los parches en todos los dispositivos y servicios que utiliza una compañía consume mucho tiempo y es costoso. El malware se crea con tanta rapidez que las compañías tienen muy poco tiempo para responder entre el momento en que se anuncian una vulnerabilidad y un parche, y el momento en que aparece el software malicioso para explotar la vulnerabilidad.

8.2 ¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?

Muchas empresas se rehúsan a invertir mucho en seguridad debido a que no se relaciona de manera directa con los ingresos de ventas. Sin embargo, proteger los sistemas de información es algo tan imprescindible para la operación de la empresa que merece reconsiderarse.

Las compañías tienen activos de información muy valiosos por proteger. A menudo los sistemas alojan información confidencial sobre los impuestos de las personas, los activos financieros, los registros médicos y las revisiones del desempeño en el trabajo. También pueden contener información sobre operaciones corporativas, secretos de estado, planes de desarrollo de nuevos productos y estrategias de marketing. Los sistemas gubernamentales pueden almacenar información sobre sistemas de armamento, operaciones de inteligencia y objetivos militares. Estos activos de información tienen un tremendo valor, y las repercusiones pueden ser devastadoras si se pierden, destruyen o ponen en las manos equivocadas. Los sistemas que no pueden funcionar debido

a fugas de seguridad, desastres o tecnología defectuosa, pueden generar un impacto permanente en la salud financiera de una empresa. Algunos expertos creen que el 40% de todos los negocios no se recuperarán de pérdidas de aplicaciones o datos que no se reparen en un plazo máximo de tres días.

Un control y seguridad inadecuados pueden provocar una responsabilidad legal grave. Los negocios deben proteger no sólo sus propios activos de información, sino también los de sus clientes, empleados y socios de negocios. Si no hicieran esto, las empresas podrían involucrarse en litigios costosos por exposición o robo de datos. Una organización puede ser considerada responsable de crear riesgos y daños innecesarios si no toma la acción protectora apropiada para evitar la pérdida de información confidencial, la corrupción de datos o la fuga de privacidad. Por ejemplo, la Comisión federal de comercio de Estados Unidos demandó a BJ's Wholesale Club por permitir que hackers accedieran a sus sistemas y robaran datos de tarjetas de crédito y débito para realizar compras fraudulentas. Los bancos que emitieron las tarjetas con los datos robados exigieron $13 millones a BJ's como compensación por reembolsar a los tarjetahabientes las compras fraudulentas. Por ende, un marco de trabajo sólido de seguridad y control que proteja los activos de información de negocios puede producir un alto rendimiento sobre la inversión. Una seguridad y un control sólidos también incrementan la productividad de los empleados y reducen los costos de operación.

REQUERIMIENTOS LEGALES Y REGULATORIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE REGISTROS ELECTRÓNICOS

Las recientes regulaciones gubernamentales de Estados Unidos están obligando a las compañías a considerar la seguridad y el control con más seriedad, al exigir que se protejan los datos contra el abuso, la exposición y el acceso sin autorización. Las empresas se enfrentan a nuevas obligaciones legales en cuanto a la retención, el almacenaje de registros electrónicos, y la protección de la privacidad.

Si usted trabaja en la industria de servicios médicos, su empresa tendrá que cumplir con la Ley de responsabilidad y portabilidad de los seguros médicos (HIPA A) de 1996. La **HIPA A** describe las reglas de seguridad y privacidad médica, además de los procedimientos para simplificar la administración de la facturación de servicios médicos y para automatizar la transferencia de datos sobre servicios médicos entre los proveedores de los servicios médicos, los contribuyentes y los planes. Requiere que los miembros de la industria de estos servicios retengan la información de los pacientes durante seis años y aseguren la confidencialidad de esos registros. Especifica estándares de privacidad, seguridad y transacciones electrónicas para los proveedores de servicios médicos que manejan la información de los pacientes; además establece penalizaciones por violar la privacidad médica, divulgar información sobre los registros de los pacientes por correo electrónico o el acceso a la red sin autorización.

Si usted trabaja en una empresa que proporciona servicios financieros, su empresa tendrá que cumplir con la Ley de modernización de servicios financieros de 1999, mejor conocida como **Ley Gramm-Leach-Bliley** en honor de sus patrocinadores congresistas. Esta ley requiere que las instituciones financieras garanticen la seguridad y confidencialidad de los datos de los clientes, los cuales se deben almacenar en un medio seguro y se deben implementar medidas de seguridad especiales para proteger dichos datos en los medios de almacenamiento y durante la transmisión.

Si usted trabaja en una compañía que cotiza en la bolsa, su compañía tendrá que cumplir con la Ley de reforma de contabilidad pública de compañías y protección al inversionista de 2002, mejor conocida como **Ley Sarbanes-Oxley** en honor a sus patrocinadores, el senador Paul Sarbanes de Maryland y el representante Michael Oxley de Ohio. Esta ley se diseñó para proteger a los inversionistas después de los escándalos financieros en Enron, WorldCom y otras compañías que cotizan en la bolsa. Impone una responsabilidad sobre las compañías y su gerencia para salvaguardar la precisión e integridad de la información financiera que se utiliza de manera interna y se libera en forma externa. Una de las Trayectorias de aprendizaje para este capítulo analiza la ley Sarbanes-Oxley con detalle.

Básicamente, Sarbanes-Oxley se refiere a asegurar que se implementen controles internos para gobernar la creación y documentación de la información en los estados financieros. Como se utilizan sistemas de información para generar, almacenar y transportar dichos datos, la legislación requiere que las empresas consideren la seguridad de los sistemas de información y otros controles requeridos para asegurar la integridad, confidencialidad y precisión de sus datos. Cada aplicación de sistemas que trata con los datos críticos de los informes financieros requiere controles para asegurar que estos datos sean precisos. También son esenciales los controles para asegurar la red corporativa, para evitar el acceso sin autorización a los sistemas y datos, y para asegurar tanto la integridad como la disponibilidad de los datos en caso de desastre u otro tipo de interrupción del servicio.

EVIDENCIA ELECTRÓNICA Y ANÁLISIS FORENSE DE SISTEMAS

La seguridad, el control y la administración de los registros digitales se han vuelto fundamentales para responder a las acciones legales. Gran parte de la evidencia actual para el fraude en la bolsa de valores, la malversación de fondos, el robo de secretos comerciales de la compañía, los crímenes por computadora y muchos casos civiles se encuentra en formato digital. Además de la información de las páginas impresas o mecanografiadas, en la actualidad los casos legales dependen cada vez más de la evidencia que se representa en forma de datos digitales almacenados en discos flexibles portátiles, CD y discos duros de computadora, así como en correo electrónico, mensajes instantáneos y transacciones de correo electrónico a través de Internet. En la actualidad el correo electrónico es el tipo más común de evidencia electrónica.

En una acción legal, una empresa se ve obligada a responder a una solicitud de exhibición de pruebas para acceder a la información que se puede utilizar como evidencia, y la compañía debe por ley entregar esos datos. El costo de responder a una solicitud de exhibición de evidencia puede ser enorme si la compañía tiene problemas para ensamblar los datos, o si éstos están corruptos o se destruyeron. Ahora los juzgados imponen serios castigos financieros y hasta penales por la destrucción inapropiada de documentos electrónicos.

Una política efectiva de retención de documentos electrónicos asegura que los documentos electrónicos, el correo electrónico y otros registros estén bien organizados, sean accesibles y no se retengan demasiado tiempo ni se descarten demasiado pronto. También refleja una conciencia en cuanto a cómo preservar la potencial evidencia para el **análisis forense de sistemas**, que es el proceso de recolectar, examinar, autenticar, preservar y analizar científicamente los datos retenidos o recuperados de medios de almacenamiento de computadora, de tal forma que la información se pueda utilizar como evidencia en un juzgado. Se encarga de los siguientes problemas:

- Recuperar datos de las computadoras y preservar al mismo tiempo la integridad evidencial
- Almacenar y manejar con seguridad los datos electrónicos recuperados
- Encontrar información importante en un gran volumen de datos electrónicos
- Presentar la información a un juzgado

La evidencia electrónica puede residir en medios de almacenamiento de computadora, en forma de archivos de computadora y como *datos ambientales*, que no son visibles para el usuario promedio. Un ejemplo podría ser un archivo que se haya eliminado en un disco duro de PC. Los datos que un usuario tal vez haya borrado de un medio de almacenamiento de computadora se pueden recuperar por medio de varias técnicas. Los expertos de análisis forense de sistemas tratan de recuperar dichos datos ocultos para presentarlos como evidencia.

Sería conveniente que una empresa tomara conciencia del análisis forense de sistemas para incorporarlo al proceso de planeación de contingencia. El CIO, los especialistas de seguridad, el personal de sistemas de información y los asesores legales corporativos deberían trabajar en conjunto para implementar un plan que se pueda ejecutar en caso de que surja una necesidad legal. En las Trayectorias de aprendizaje para este capítulo podrá averiguar más sobre el análisis forense de sistemas.

8.3 ¿CUÁLES SON LOS COMPONENTES DE UN MARCO DE TRABAJO ORGANIZACIONAL PARA LA SEGURIDAD Y EL CONTROL?

Aun con las mejores herramientas de seguridad, sus sistemas de información no serán confiables y seguros a menos que sepa cómo y dónde implementarlos. Necesitará saber dónde está su compañía en riesgo y qué controles debe establecer para proteger sus sistemas de información. También tendrá que desarrollar una política de seguridad y planes para mantener su empresa en operación, en caso de que sus sistemas de información no estén funcionando.

CONTROLES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los controles de los sistemas de información pueden ser manuales y automatizados; consisten tanto en controles generales como de aplicación. Los **controles generales** gobiernan el diseño, la seguridad y el uso de los programas de computadora, además de la seguridad de los archivos de datos en general, a lo largo de toda la infraestructura de tecnología de la información de la organización. En conjunto, los controles generales se asignan a todas las aplicaciones computarizadas y consisten en una combinación de hardware, software y procedimientos manuales que crean un entorno de control en general.

Los controles generales cuentan con controles de software, controles de hardware físicos, controles de operaciones de computadora, controles de seguridad de datos, controles sobre la implementación de procesos de sistemas y controles administrativos. La tabla 8.4 describe las funciones de cada uno de estos controles.

Los **controles de aplicación** son controles específicos únicos para cada aplicación computarizada, como nómina o procesamiento de pedidos. Implican procedimientos tanto automatizados como manuales, los cuales aseguran que la aplicación procese de una forma completa y precisa únicamente los datos autorizados. Los controles de aplicación se pueden clasificar como (1) controles de entrada, (2) controles de procesamiento y (3) controles de salida.

TABLA 8.4 CONTROLES GENERALES

TIPO DE CONTROL GENERAL	DESCRIPCIÓN
Controles de software	Monitorean el uso del software de sistemas y evitan el acceso no autorizado de los programas de software, el software de sistemas y los programas de computadora.
Controles de hardware	Aseguran que el hardware de computadora sea físicamente seguro y verifican las fallas del equipo. Las organizaciones que dependen mucho de sus computadoras también deben hacer provisiones para respaldos o una operación continua, de modo que puedan mantener un servicio constante.
Controles de operaciones de computadora	Supervisan el trabajo del departamento de computadoras para asegurar que los procedimientos programados se apliquen de manera consistente y correcta al almacenamiento y procesamiento de los datos. Implican controles sobre el establecimiento de trabajos de procesamiento de computadora y procedimientos de respaldo y recuperación para el procesamiento que termina en forma anormal.
Controles de seguridad de datos	Aseguran que los archivos de datos de negocios valiosos que se encuentren en disco o cinta no estén sujetos a un acceso sin autorización, no se modifiquen ni se destruyan mientras se encuentran en uso o almacenados.
Controles de implementación	Auditan el proceso de desarrollo de sistemas en varios puntos para asegurar que el proceso se controle y administre de manera apropiada.
Controles administrativos	Formalizan estándares, reglas, procedimientos y disciplinas de control para asegurar que los controles generales y de aplicación de la organización se ejecuten e implementen apropiadamente.

Los *controles de entrada* verifican la precisión e integridad de los datos cuando éstos entran al sistema. Hay controles de entrada específicos para autorización de la entrada, conversión de datos, edición de datos y manejo de errores. Los *controles de procesamiento* establecen que los datos sean completos y precisos durante la actualización. Los *controles de salida* aseguran que los resultados del procesamiento de computadora sean precisos, completos y se distribuyan de manera apropiada. En nuestras Trayectorias de aprendizaje aprenderá más sobre los controles de aplicación y generales.

EVALUACIÓN DEL RIESGO

Antes de que su compañía consigne recursos a los controles de seguridad y sistemas de información, debe saber qué activos requieren protección y el grado de vulnerabilidad de éstos. Una evaluación del riesgo ayuda a responder estas preguntas y a determinar el conjunto más eficiente de controles para proteger activos.

Una **evaluación del riesgo** determina el nivel de riesgo para la empresa si no se controla adecuadamente una actividad o proceso específico. No todos los riesgos se pueden anticipar o medir, pero la mayoría de las empresas podrán adquirir cierta comprensión de los riesgos a los que se enfrentan. Los gerentes de negocios que trabajan con especialistas en sistemas de información deberían tratar de determinar el valor de los activos de información, los puntos de vulnerabilidad, la probable frecuencia de un problema y el potencial de daño. Por ejemplo, si es probable que un evento ocurra no más de una vez al año, con un máximo de una pérdida de $1,000 para la organización, no es conveniente gastar $20,000 en el diseño y mantenimiento de un control para protegerse contra ese evento. No obstante, si ese mismo evento pudiera ocurrir por lo menos una vez al día, con una pérdida potencial de más de $300,000 al año, podría ser muy apropiado invertir $100,000 en un control.

La tabla 8.5 ilustra los resultados de muestra de una evaluación del riesgo para un sistema de procesamiento de pedidos en línea que procesa 30,000 al día. La probabilidad de que cada riesgo ocurra durante un periodo de un año se expresa como un porcentaje. La siguiente columna muestra los niveles más alto y más bajo posibles de pérdidas que se podrían esperar cada vez que ocurriera el riesgo, además de una pérdida promedio que se calcula al sumar las cifras tanto mayor como menor, y dividir el resultado entre dos. La pérdida anual esperada para cada riesgo se puede determinar al multiplicar la pérdida promedio por su probabilidad de ocurrencia.

Esta evaluación del riesgo muestra que la probabilidad de que ocurra una falla de energía eléctrica en un periodo de un año es del 30%. La pérdida de transacciones de pedidos mientras no hay energía podría variar de $5,000 a $200,000 (lo cual da un promedio de $102,500) por cada ocurrencia, dependiendo de cuánto tiempo esté detenido el procesamiento. La probabilidad de que ocurra una malversación de fondos durante un periodo de un año es de cerca del 5%, con pérdidas potenciales que varían entre $1,000 y $50,000 (lo que da un promedio de $25,500) por cada ocurrencia. La probabilidad de que ocurran errores de los usuarios durante un periodo de un año es del 98%, con pérdidas entre $200 y $40,000 (para un promedio de $20,100) por cada ocurrencia.

TABLA 8.5 EVALUACIÓN DEL RIESGO PARA EL PROCESAMIENTO DE PEDIDOS EN LINEA

EXPOSICIÓN AL RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)	RANGO DE PÉRDIDAS/PROMEDIO ($)	PÉRDIDA ANUAL ESPERADA ($)
Falla de energía eléctrica	30%	$5,000–$200,000 ($102,500)	$30,750
Malversación de fondos	5%	$1,000–$50,000 ($25,500)	$1,275
Error de los usuarios	98%	$200–$40,000 ($20,100)	$19,698

Una vez que se hayan evaluado los riesgos, los desarrolladores del sistema se concentrarán en los puntos de control con la mayor vulnerabilidad y potencial de pérdida. En este caso, los controles se deberían enfocar en las formas para minimizar el riesgo de fallas de energía eléctrica y errores de los usuarios, ya que las pérdidas anuales anticipadas son mayores en estas áreas.

POLÍTICA DE SEGURIDAD

Una vez que identifique los principales riesgos para sus sistemas, su compañía tendrá que desarrollar una política de seguridad para proteger sus activos. Una **política de seguridad** consta de enunciados que clasifican los riesgos de información, identifican los objetivos de seguridad aceptables e incluso los mecanismos para lograr estos objetivos. ¿Cuáles son los activos de información más importantes de la empresa? ¿Quién genera y controla esa información en la empresa? ¿Cuáles son las políticas de seguridad que se implementan para proteger esa información? ¿Qué nivel de riesgo está dispuesta la gerencia a aceptar para cada uno de estos activos? ¿Acaso está dispuesta, por ejemplo, a perder los datos crediticios de sus clientes una vez cada 10 años? ¿O creará un sistema de seguridad para datos de tarjetas de crédito que pueda soportar al desastre una vez cada cien años? La gerencia debe estimar qué tanto costará lograr este nivel de riesgo aceptable.

La política de seguridad controla las políticas que determinan el uso aceptable de los recursos de información de la empresa y qué miembros de la compañía tienen acceso a sus activos de información. Una **política de uso aceptable (AUP)** define los usos admisibles de los recursos de información y el equipo de cómputo de la empresa, que incluye las computadoras laptop y de escritorio, dispositivos inalámbricos, teléfonos e Internet. La política debe clarificar la política de la compañía con respecto a la privacidad, la responsabilidad de los usuarios y el uso personal tanto del equipo como de las redes de la compañía. Una buena AUP define las acciones inaceptables y aceptables para cada usuario, además de especificar las consecuencias si no se llevan a cabo. Por ejemplo, la política de seguridad en Unilever, la gigantesca compañía multinacional de productos para el consumidor, requiere que cada empleado utilice un dispositivo especificado por la compañía y emplee una contraseña u otro método de identificación al iniciar sesión en la red corporativa.

La política de seguridad también comprende provisiones para **administrar la identidad**. La administración de identidad consiste en los procesos de negocios y las herramientas de software para identificar a los usuarios válidos de un sistema, y para controlar su acceso a los recursos del mismo. Involucra las políticas para identificar y autorizar a distintas categorías de usuarios del sistema, especificar los sistemas o partes de los mismos a los que cada usuario puede acceder, además de los procesos y las tecnologías para autenticar usuarios y proteger sus identidades.

La figura 8.3 es un ejemplo de cómo podría un sistema de administración de identidad capturar las reglas de acceso para los distintos niveles de usuarios en la función de recursos humanos. Especifica las porciones de una base de datos de recursos humanos a las que puede acceder cada usuario, con base en la información requerida para realizar el trabajo de esa persona. La base de datos contiene información personal confidencial, como los salarios, beneficios e historiales médicos de los empleados.

Las reglas de acceso que se ilustran aquí son para dos conjuntos de usuarios. Uno de esos conjuntos consiste en todos los empleados que realizan funciones de oficina, como introducir datos de los empleados en el sistema. Todos los individuos con este tipo de perfil pueden actualizar el sistema, pero no pueden leer ni actualizar los campos delicados, como el salario, el historial médico o los datos sobre los ingresos. Otro perfil se aplica a un gerente de división, que no puede actualizar el sistema pero sí leer todos los campos de datos de los empleados de su división, entre ellos el historial médico y el salario. Más adelante en este capítulo proveeremos más detalles sobre las tecnologías para la autenticación de los usuarios.

FIGURA 8.3 REGLAS DE ACCESO PARA UN SISTEMA DE PERSONAL

PERFIL DE SEGURIDAD 1

Usuario: Empleado del depto. de personal

Ubicación: División 1

Códigos de identificación de empleado con este perfil: 00753, 27834, 37665, 44116

Restricciones de los campos de datos	Tipo de acceso
Todos los datos de los empleados sólo para la División 1	Leer y actualizar
• Datos de historial médico	Ninguno
• Salario	Ninguno
• Ingresos pensionables	Ninguno

PERFIL DE SEGURIDAD 2

Usuario: Gerente de personal divisional

Ubicación: División 1

Códigos de identificación de empleado con este perfil: 27321

Restricciones de los campos de datos	Tipo de acceso
Todos los datos de los empleados sólo para la División 1	Sólo lectura

Estos dos ejemplos representan dos perfiles de seguridad o patrones de seguridad de datos que se podrían encontrar en un sistema de personal. Dependiendo del perfil de seguridad, un usuario tendría ciertas restricciones sobre el acceso a varios sistemas, ubicaciones o datos en una organización.

PLANIFICACIÓN DE RECUPERACIÓN DE DESASTRES Y PLANIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE NEGOCIOS

Si usted opera una empresa, necesita planificar los eventos, como cortes en el suministro eléctrico, inundaciones, terremotos o ataques terroristas que evitarán que sus sistemas de información y su empresa puedan operar. La **planificación de recuperación de desastres** idea planes para restaurar los servicios de cómputo y comunicaciones después de haberse interrumpido. El principal enfoque de los planes de recuperación de desastres es en los aspectos técnicos involucrados en mantener los sistemas en funcionamiento, tales como qué archivos respaldar y el mantenimiento de los sistemas de cómputo de respaldo o los servicios de recuperación de desastres.

Por ejemplo, MasterCard mantiene un centro de cómputo duplicado en Kansas City, Missouri, que sirve como respaldo de emergencia para su centro de cómputo primario en St. Louis. En vez de construir sus propias instalaciones de respaldo, muchas empresas se contactan con compañías de recuperación de desastres, como Comdisco Disaster Recovery Services y SunGard Availability Services. Estas compañías de recuperación de desastres proveen sitios activos con computadoras de repuesto en ubicaciones alrededor del país, donde las empresas suscriptoras pueden ejecutar sus aplicaciones críticas en caso de emergencia. Por ejemplo, Champion Technologies, que suministra productos químicos para utilizar en operaciones de petróleo y gas, puede cambiar sus sistemas empresariales de Houston a un centro de datos SunGard en Scottsdale, Arizona, en dos horas.

La **planificación de continuidad de negocios** se enfoca en la forma en que la compañía puede restaurar las operaciones de negocios después de que ocurre un desastre. El plan de continuidad de negocios identifica los procesos de negocios críticos y

determina los planes de acción para manejar las funciones de misión crítica en caso de que fallen los sistemas. Por ejemplo, el banco Deutsche Bank, que provee servicios de banca de inversiones y de administración de activos en 74 países distintos, tiene un plan bien desarrollado de continuidad de negocios que actualiza y refina en forma continua. Mantiene equipos de tiempo completo en Singapur, Hong Kong, Japón, India y Australia para coordinar planes que tratan con la pérdida de instalaciones, personal o sistemas críticos, de modo que la compañía pueda seguir operando cuando ocurra un evento catastrófico. El plan de Deutsche Bank hace la diferencia entre los procesos que son críticos para la supervivencia de los negocios y aquellos que son críticos para el apoyo en las crisis, y se coordina con la planificación de recuperación de desastres para los centros de cómputo de la compañía.

Los gerentes de negocios y los especialistas en tecnología de la información necesitan trabajar juntos en ambos tipos de planes para determinar qué sistemas y procesos de negocios son más críticos para la compañía. Deben realizar un análisis de impacto comercial para identificar los sistemas más críticos de la firma, además del impacto que tendría una falla de los sistemas en la empresa. La gerencia debe determinar el máximo de tiempo que la empresa puede sobrevivir con sus sistemas inactivos y qué partes de la empresa se deben restaurar primero.

LA FUNCIÓN DE LA AUDITORÍA

¿Cómo sabe la gerencia que la seguridad y los controles de los sistemas de información son efectivos? Para responder a esta pregunta, las organizaciones deben llevar a cabo auditorías exhaustivas y sistemáticas. Una **auditoría de sistemas de información** examina el entorno de seguridad general de la firma, además de controlar el gobierno de los sistemas de información individuales. El auditor debe rastrear el flujo de transacciones de ejemplo a través del sistema y realizar pruebas, utilizando (si es apropiado) software de auditoría automatizado. La auditoría de sistemas de información también puede examinar la calidad de los datos.

Las auditorías de seguridad revisan las tecnologías, los procedimientos, la documentación, la capacitación y el personal. Una auditoría detallada puede incluso simular un ataque o desastre para evaluar la respuesta de la tecnología, el personal de sistemas de información y los empleados de la empresa.

La auditoría lista y clasifica todas las debilidades de control; además, estima la probabilidad de su ocurrencia. Después evalúa el impacto financiero y organizacional de cada amenaza. La figura 8.4 es el listado de ejemplo de un auditor sobre las debilidades de control para un sistema de préstamos. Contiene una sección para notificar a la gerencia sobre dichas debilidades y para la respuesta de la gerencia. Se espera que la gerencia idee un plan para contrarrestar las debilidades considerables en los controles.

8.4 ¿CUÁLES SON LAS HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS MÁS IMPORTANTES PARA SALVAGUARDAR LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN?

Las empresas cuentan con un cúmulo de tecnologías para proteger sus recursos de información, como herramientas para administrar las identidades de los usuarios, evitar el acceso no autorizado a los sistemas y datos, asegurar la disponibilidad del sistema y asegurar la calidad del software.

ADMINISTRACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA AUTENTICACIÓN

Las compañías grandes y medianas tienen infraestructuras de TI complejas y muchos sistemas distintos, cada uno con su propio conjunto de usuarios. El software de administración

FIGURA 8.4 LISTA DE EJEMPLO DE UN AUDITOR DE DEBILIDADES DE CONTROL

Función: Préstamos **Ubicación: Peoria, IL**	**Preparado por: J. Ericson** **Fecha: 16 de junio de 2015**		**Recibido por: T. Benson** **Fecha de revisión: 28 de junio de 2015**	
Naturaleza de la debilidad y el impacto	Probabilidad de error/abuso		Notificación a la gerencia	
	Sí/ No	Justificación	Fecha del informe	Respuesta de la gerencia
Contraseñas faltantes en cuentas de usuarios	Sí	Deja el sistema abierto a personas externas no autorizadas o atacantes	5/10/15	Eliminar cuentas sin contraseñas
La red está configurada para permitir compartir ciertos archivos del sistema	Sí	Expone los archivos de sistema críticos a partes hostiles conectadas a la red	5/10/15	Asegurar que sólo los directorios requeridos estén compartidos y protegidos con contraseñas sólidas
Los parches de software pueden actualizar los programas de producción sin la aprobación final del Grupo de estándares y controles	No	Todos los programas de producción requieren la aprobación de la gerencia; el grupo de Estándares y controles asigna dichos casos a un estado de producción temporal		

Este diagrama es una página de ejemplo de una lista de debilidades de control que un auditor podría encontrar en un sistema de préstamos de un banco comercial local. Este formulario ayuda a los auditores a registrar y evaluar las debilidades de control, además de mostrar los resultados de analizar esas debilidades con la gerencia, así como cualquier acción correctiva que realice la gerencia.

de identidad automatiza el proceso de llevar el registro de todos estos usuarios y sus privilegios de sistemas, ya que asigna a cada usuario una identidad digital única para acceder a cada sistema. También tiene herramientas para autenticar usuarios, proteger las identidades de los usuarios y controlar el acceso a los recursos del sistema.

Para obtener acceso a un sistema, es necesario que el usuario tenga autorización y esté autenticado. La **autenticación** se refiere a la habilidad de saber que una persona es quien dice ser. La forma más común de establecer la autenticación es mediante el uso de **contraseñas** que sólo conocen los usuarios autorizados. Un usuario final utiliza una contraseña para iniciar sesión en un sistema computacional y también puede usar contraseñas para acceder a sistemas y archivos específicos. Sin embargo, es común que los usuarios olviden las contraseñas, las compartan o elijan contraseñas inadecuadas que sean fáciles de adivinar, lo cual compromete la seguridad. Los sistemas de contraseñas que son demasiado rigurosos entorpecen la productividad de los empleados. Cuando deben cambiar contraseñas complejas con frecuencia, es común que los empleados tomen atajos como elegir contraseñas que sean fáciles de adivinar, o escribirlas en sus estaciones de trabajo, a simple vista. También es posible “husmear” las contraseñas si se transmiten a través de una red o se roban a través de la ingeniería social.

Las nuevas tecnologías de autenticación, como los tokens, las tarjetas inteligentes y la autenticación biométrica, solucionan algunos de estos problemas. Un **token** es un dispositivo físico, similar a una tarjeta de identificación, que está diseñado para demostrar la identidad de un solo usuario. Los token son pequeños gadgets que por lo general se colocan en los llaveros y muestran códigos de contraseña que cambian con frecuencia. Una **tarjeta inteligente** es un dispositivo con un tamaño aproximado al de una tarjeta de crédito, que contiene un chip formateado con permiso de acceso y otros datos (las tarjetas inteligentes también se utilizan en los sistemas de pago electrónico). Un dispositivo lector interpreta los datos en la tarjeta inteligente y permite o niega el acceso.



© Aleksey Boldin/Alamy

Este teléfono inteligente tiene un lector biométrico de huellas digitales para un acceso rápido y seguro a archivos y redes. Los nuevos modelos de PC y teléfonos inteligentes están empezando a usar la identificación biométrica para autenticar a los usuarios.

La **autenticación biométrica** usa sistemas que leen e interpretan rasgos humanos individuales, como las huellas digitales, el iris de los ojos y las voces, para poder otorgar o negar el acceso. La autenticación biométrica se basa en la medición de un rasgo físico o del comportamiento que hace único a cada individuo. Compara las características únicas de una persona, como las huellas digitales, el rostro o la imagen de la retina, con un perfil almacenado de estas características para determinar si hay alguna diferencia entre las características y el perfil guardado. Si los dos perfiles coinciden, se otorga el acceso. Las tecnologías de reconocimiento de huellas digitales y rostros apenas se están empezando a utilizar para aplicaciones de seguridad; hay muchas PC tipo laptop (y algunos smartphones) equipadas con dispositivos de identificación de huellas digitales y varios modelos con cámaras Web integradas, además del software de reconocimiento de rostro.

Este flujo estable de incidentes en el que los hackers han podido acceder a las contraseñas tradicionales destaca la necesidad de un medio más seguro de autenticación. La **autenticación de dos factores** incrementa la seguridad al validar usuarios con un proceso de varias etapas. Para ser autenticado, un usuario debe proveer dos medios de identificación, uno de los cuales por lo general es un token físico, como una tarjeta inteligente o una tarjeta bancaria con chip, y el otro generalmente es información, como una contraseña o NIP (número de identificación personal). Los datos biométricos, como las huellas digitales, las impresiones de iris o de voz, también pueden usarse como uno de los mecanismos de autenticación. Un ejemplo común de la autenticación de dos factores es una tarjeta bancaria: la tarjeta en sí es el elemento físico y el NIP constituye los datos que la complementan.

FIREWALLS, SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INTRUSOS Y SOFTWARE ANTIVIRUS

Sin protección contra el malware y los intrusos, sería muy peligroso conectarse a Internet. Los firewalls, los sistemas de detección de intrusos y el software antivirus se han vuelto herramientas esenciales de negocios.

Firewalls

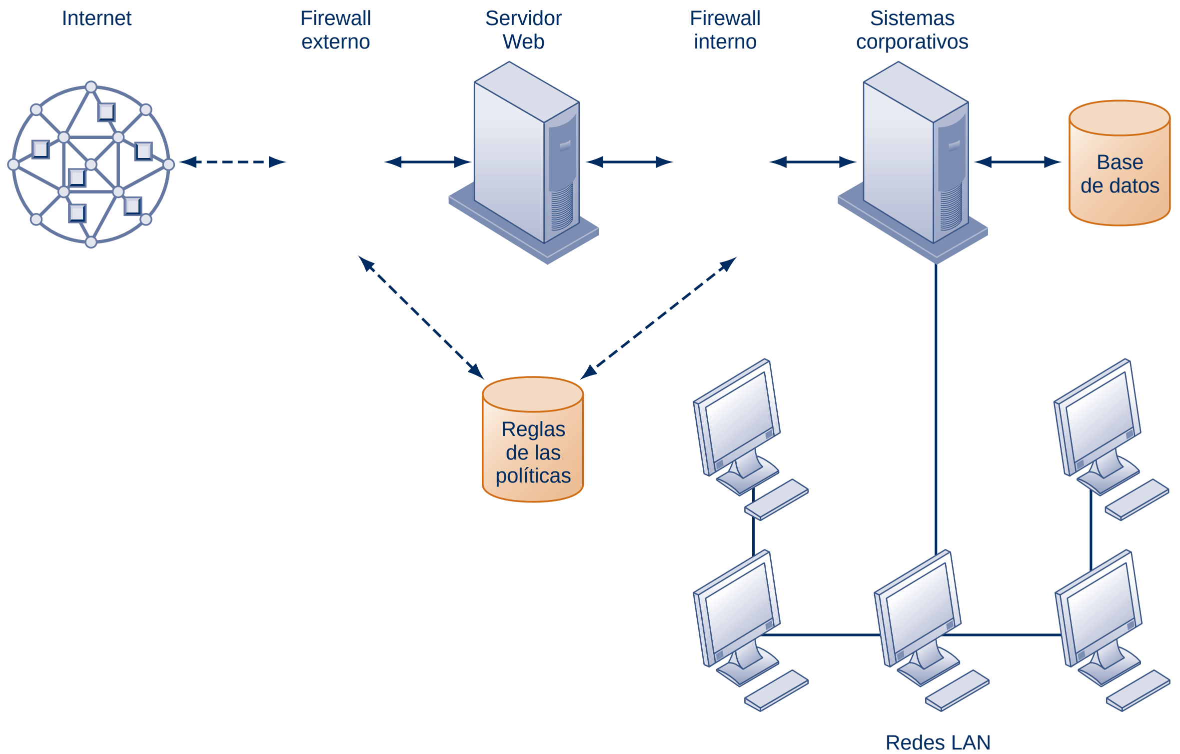
Los **firewalls** evitan que los usuarios sin autorización accedan a redes privadas. Un firewall es una combinación de hardware y software que controla el flujo de tráfico de red entrante y saliente. Por lo general se colocan entre las redes internas privadas de la organización y las redes externas que no son de confianza como Internet, aunque también se pueden utilizar firewalls para proteger una parte de la red de una compañía del resto de la red (vea la figura 8.5).

El firewall actúa como un portero que examina las credenciales de cada usuario antes de otorgar el acceso a una red. Identifica nombres, direcciones IP, aplicaciones y otras características del tráfico entrante. Verifica esta información y la compara con las reglas de acceso que el administrador de red tiene programadas en el sistema. El firewall evita la comunicación sin autorización que entra a la red y sale de ella.

En organizaciones grandes es común que el firewall resida en una computadora designada de forma especial y separada del resto de la red, de modo que ninguna solicitud entrante acceda de manera directa a los recursos de la red privada. Existen varias tecnologías de filtrado de firewall, como el filtrado de paquete estático, la inspección con estado, la Traducción de direcciones de red (NAT) y el filtrado de proxy de aplicación. Se utilizan con frecuencia en combinación para proporcionar protección de firewall.

El *filtrado de paquetes* examina ciertos campos en los encabezados de los paquetes de datos que van y vienen entre la red de confianza e Internet; se examinan paquetes individuales aislados. Esta tecnología de filtrado puede pasar por alto muchos tipos de ataques. La *inspección con estado* proporciona una seguridad adicional al determinar si los

FIGURA 8.5 UN FIREWALL CORPORATIVO



El firewall se coloca entre la red privada de la empresa y la red Internet pública u otra red que no sea de confianza, para proteger contra el tráfico no autorizado.

paquetes forman parte de un diálogo continuo entre un emisor y un receptor. Establece tablas de estado para rastrear la información a través de varios paquetes. Los paquetes se aceptan o rechazan con base en si forman o no parte de una conversación aprobada, o si tratan o no de establecer una conexión legítima.

La *Traducción de direcciones de red (NAT)* puede proveer otra capa de protección cuando se emplean el filtrado de paquetes estáticos y la inspección con estado. NAT oculta las direcciones IP de la(s) computadora(s) host interna(s) de la organización para evitar que los programas husmeadores, que están fuera del firewall, las puedan descubrir y utilicen esa información para penetrar en los sistemas internos.

El *filtrado de proxy de aplicación* examina el contenido de los paquetes relacionado con aplicaciones. Un servidor proxy detiene los paquetes de datos que se originan fuera de la organización, los inspecciona y pasa un proxy al otro lado del firewall. Si un usuario que esté fuera de la compañía desea comunicarse con un usuario dentro de la organización, el usuario externo primero "habla" con la aplicación proxy y ésta se comunica con la computadora interna de la empresa. De igual forma, un usuario de computadora dentro de la organización tiene que pasar por un proxy para hablar con las computadoras en el exterior.

Para crear un buen firewall, un administrador debe mantener reglas internas detalladas que identifiquen a las personas, aplicaciones o direcciones que se permiten o rechazan. Los firewalls pueden impedir, pero no prevenir por completo, que usuarios externos penetren la red, por lo cual se deben tener en cuenta como un elemento en un plan de seguridad total.

Sistemas de detección de intrusos

Además de los firewall, en la actualidad los distribuidores de seguridad comercial proveen herramientas de detección de intrusos y servicios para proteger contra el tráfico de red sospechoso y los intentos de acceder a los archivos y las bases de datos. Los **sistemas de detección de intrusos** contienen herramientas de monitoreo de tiempo completo que se colocan en los puntos más vulnerables, o "puntos activos" de las redes corporativas, para detectar y evadir continuamente a los intrusos. El sistema genera una alarma si encuentra un evento sospechoso o anormal. El software de exploración busca patrones que indiquen métodos conocidos de ataques por computadora, como malas contraseñas, verifica que no se hayan eliminado o modificado archivos importantes, y envía advertencias de vandalismo o errores de administración de sistemas. El software de monitoreo examina los eventos a medida que ocurren para descubrir ataques de seguridad en progreso. La herramienta de detección de intrusos también se puede personalizar para desconectar una parte muy delicada de una red en caso de que reciba tráfico no autorizado.

Software antivirus y antispyware

Los planes de tecnología defensivos tanto para individuos como para empresas deben contar con protección antivirus para cada computadora. El **software antivirus** previene, detecta y elimina malware, incluyendo virus y gusanos de computadora, caballos de Troya, spyware y adware. Sin embargo, la mayoría del software antivirus es efectivo sólo contra malware que ya se conocía a la hora de escribir el software. Para que siga siendo efectivo hay que actualizar continuamente el software antivirus, e incluso así no siempre es efectivo. De acuerdo con un informe del Equipo de investigación de ingeniería de seguridad de Solutionary (SERT), el 54% del malware evade la detección de los antivirus. Las organizaciones necesitan usar herramientas adicionales de detección de malware para una mejor protección (Solutionary, 2013).

Sistemas de administración unificada de amenazas

Para ayudar a las empresas a reducir costos y mejorar la capacidad de administración, los distribuidores de seguridad han combinado varias herramientas de seguridad en un solo paquete, que ofrece firewalls, redes privadas virtuales, sistemas de detección

de intrusos y software de filtrado de contenido Web con antispam. Estos productos de administración de seguridad completos se conocen como sistemas de **administración unificada de amenazas (UTM)**. Aunque en un principio estaban dirigidos a las empresas pequeñas y medianas, hay productos UTM disponibles para redes de todos tamaños. Los principales distribuidores de UTM son Blue Coat, Fortinent y Check Point; los distribuidores de redes como Cisco Systems y Juniper Networks proporcionan algunas capacidades de UTM en sus productos.

SEGURIDAD EN LAS REDES INALÁMBRICAS

El estándar de seguridad inicial desarrollado para Wi-Fi, conocido como Privacidad equivalente a cableado (WEP), no es muy efectivo debido a que es relativamente fácil descifrar sus claves de cifrado. A pesar de sus fallas, WEP ofrece algún margen de seguridad si los usuarios de Wi-Fi recuerdan activarla. Las corporaciones pueden mejorar aún más la seguridad Wi-Fi si utilizan WEP junto con la tecnología de redes privadas virtuales (VPN) para acceder a los datos corporativos internos.

En junio de 2004, el grupo industrial y comercial Alianza Wi-Fi finalizó la especificación 802.11i (también conocida como Acceso Wi-Fi protegido 2 o WPA2), la cual sustituye a WEP con estándares de seguridad más sólidos. En vez de las claves de cifrado estáticas que se utilizan en WEP, el nuevo estándar usa claves mucho más extensas que cambian de manera continua, lo cual dificulta aún más que alguien pueda descifrarlas. Además emplea un sistema de autenticación cifrado con un servidor de autenticación central, para asegurar que solamente los usuarios autorizados accedan a la red.

CIFRADO E INFRAESTRUCTURA DE CLAVE PÚBLICA

Muchas empresas usan el cifrado para proteger la información digital que almacenan, transfieren por medios físicos o envían a través de Internet. El **cifrado** es el proceso de transformar texto o datos simples en texto cifrado que no pueda leer nadie más que el emisor y el receptor deseado. Para cifrar los datos se utiliza un código numérico secreto, conocido como clave de cifrado, que transforma los datos simples en texto cifrado. El receptor debe descifrar el mensaje.

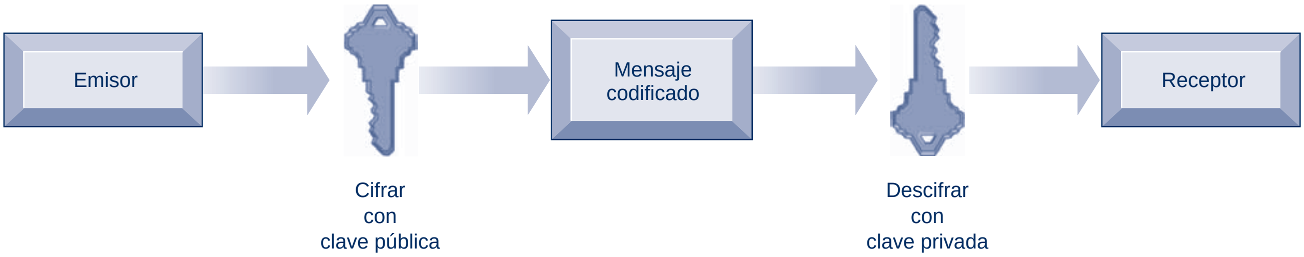
Los dos métodos para cifrar el tráfico de red en Web son SSL y S-HTTP. La **Capa de Sockets Seguros (SSL)** y su sucesor, Seguridad de la Capa de Transporte (TLS), permiten que las computadoras cliente y servidor manejen las actividades de cifrado y descifrado a medida que se comunican entre sí durante una sesión Web segura. El **Protocolo de Transferencia de Hipertexto Seguro (S-HTTP)** es otro protocolo que se utiliza para cifrar los datos que fluyen a través de Internet, pero se limita a mensajes individuales, en tanto que SSL y TLS están diseñados para establecer una conexión segura entre dos computadoras.

La capacidad de generar sesiones seguras está integrada en el software navegador cliente de Internet y los servidores. El cliente y el servidor negocian qué clave y nivel de seguridad utilizar. Una vez que se establece una sesión segura entre el cliente y el servidor, todos los mensajes en esa sesión se cifran.

Existen dos métodos alternativos de cifrado: cifrado de clave simétrica y cifrado de clave pública. En el cifrado de clave simétrica, el emisor y el receptor establecen una sesión segura en Internet al crear una sola clave de cifrado y enviarla al receptor, de modo que tanto el emisor como el receptor compartan la misma clave. La solidez de la clave de cifrado se mide en base a su longitud de bits. En la actualidad, una clave común es de 128 bits de longitud (una cadena de 128 dígitos binarios).

El problema con todos los esquemas de cifrado simétrico es que la clave en sí se debe compartir de alguna forma entre emisores y receptores, por lo cual queda expuesta a personas externas que tal vez puedan interceptarla y descifrarla. Una forma más segura de cifrado conocida como **cifrado de clave pública** utiliza dos claves: una compartida

FIGURA 8.6 CIFRADO DE CLAVE PÚBLICA

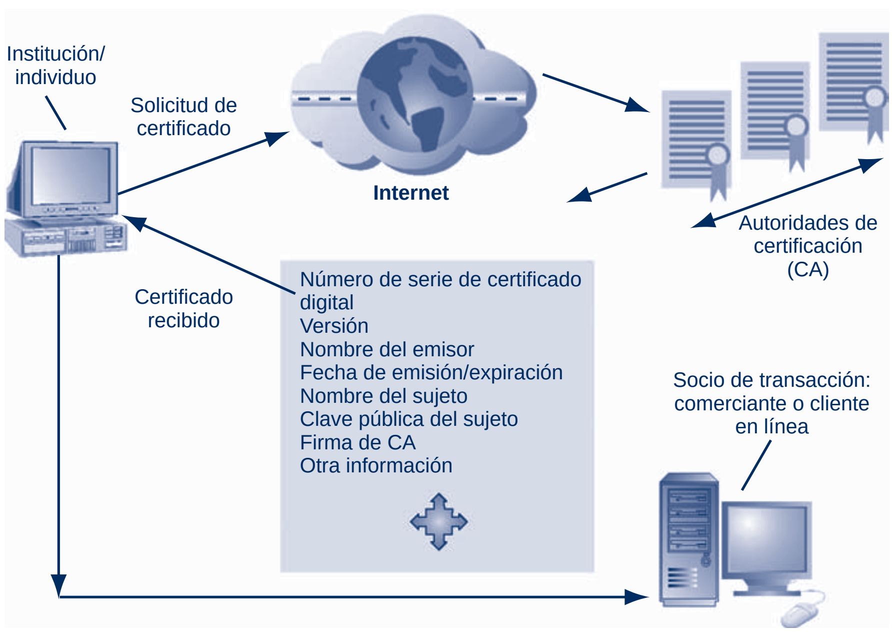


Un sistema de cifrado de clave pública se puede ver como una serie de claves públicas y privadas que bloquean los datos al transmitirlos y los desbloquean al recibirlos. El emisor localiza la clave pública del receptor en un directorio y la utiliza para cifrar un mensaje. El mensaje se envía en forma cifrada a través de Internet o de una red privada. Cuando llega el mensaje cifrado, el receptor usa su clave privada para descifrar los datos y leer el mensaje.

(o pública) y otra totalmente privada, como se muestra en la figura 8.6. Las claves están relacionadas en sentido matemático, de modo que los datos cifrados con una clave se puedan descifrar sólo mediante la otra clave. Para enviar y recibir mensajes, los comunicadores primero crean pares separados de claves privadas y públicas. La clave pública se conserva en un directorio y la privada se debe mantener secreta. El emisor cifra un mensaje con la clave pública del receptor. Al recibir el mensaje, el receptor usa su propia clave privada para descifrarlo.

Los **certificados digitales** son archivos de datos que se utilizan para establecer la identidad de los usuarios y los activos electrónicos para proteger las transacciones en línea (vea la figura 8.7). Un sistema de certificados digitales utiliza una tercera parte de

FIGURA 8.7 CERTIFICADOS DIGITALES



Los certificados digitales ayudan a establecer la identidad de las personas o activos electrónicos. Protegen las transacciones en línea al proveer una comunicación en línea segura y cifrada.

confianza, conocida como autoridad de certificado (CA, o Autoridad de Certificación), para validar la identidad de un usuario. Existen muchas CA en Estados Unidos y alrededor del mundo, como Symantec, GoDaddy y Comodo.

La CA verifica la identidad de un usuario del certificado digital desconectada de Internet. Esta información se coloca en un servidor de CA, el cual genera un certificado digital cifrado que contiene información de identificación del propietario y una copia de su clave pública. El certificado autentica que la clave pública pertenece al propietario designado. La CA hace que su propia clave esté disponible en forma pública, ya sea en papel o tal vez en Internet. El receptor de un mensaje cifrado utiliza la clave pública de la CA para decodificar el certificado digital adjunto al mensaje, verifica que lo haya emitido la CA y después obtiene la clave pública del emisor además de la información de identificación contenida en el certificado. Al usar esta información, el receptor puede enviar una respuesta cifrada. El sistema de certificados digitales permitiría, por ejemplo, que un usuario de tarjeta de crédito y un comerciante validaran que sus certificados digitales hayan sido emitidos por una tercera parte autorizada y de confianza, antes de intercambiar datos. La **Infraestructura de Clave Pública (PKI)**, el uso de la criptografía de clave pública para trabajar con una CA, en la actualidad se utiliza mucho para el e-commerce.

ASEGURAMIENTO DE LA DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA

A medida que las compañías dependen cada vez más de las redes digitales para obtener ingresos y operaciones, necesitan realizar pasos adicionales para asegurar que sus sistemas y aplicaciones estén siempre disponibles. Empresas como las que están en el ámbito de las industrias de servicios financieros y las aerolíneas, donde las aplicaciones requieren el procesamiento de transacciones en línea, han usado desde hace varios años los sistemas computacionales tolerantes a fallas para asegurar una disponibilidad del 100%. En el **procesamiento de transacciones en línea**, la computadora procesa de inmediato las transacciones que se realizan en línea. Los cambios multitudinarios para bases de datos, informes y solicitudes de información ocurren a cada instante.

Los **sistemas de computadora tolerantes a fallas** contienen componentes redundantes de hardware, software y suministro de energía que crean un entorno que provee un servicio continuo sin interrupciones. Las computadoras tolerantes a fallas utilizan rutinas especiales de software o lógica de autocomprobación integrada en sus circuitos para detectar fallas de hardware y cambiar automáticamente a un dispositivo de respaldo. Las piezas de estas computadoras se pueden quitar y reparar sin interrupciones en el sistema computacional. El **tiempo inactivo** se refiere a los periodos de tiempo durante los cuales un sistema no está funcionando.

Control del tráfico de red: Inspección Profunda de Paquetes (DPI)

¿Alguna vez al tratar de usar la red de su campus se encontró con que estaba muy lenta? Esto se puede deber a que sus compañeros estudiantes utilizan la red para descargar música o ver YouTube. Las aplicaciones que consumen ancho de banda, como los programas de procesamiento de archivos, el servicio telefónico por Internet y el video en línea, son capaces de obstruir y reducir la velocidad de las redes corporativas, lo cual degrada su desempeño. Por ejemplo, la universidad Ball State en Muncie, Indiana, descubrió que su red estaba lenta debido a que una pequeña minoría de estudiantes utilizaba programas de compartición de archivos de igual a igual para descargar películas y música.

Una tecnología conocida como **inspección profunda de paquetes (DPI)** ayuda a resolver este problema. DPI examina los archivos de datos y ordena el material en línea de baja prioridad mientras asigna mayor prioridad a los archivos críticos para la empresa. Con base en las prioridades establecidas por los operadores de una red, decide

si un paquete de datos específico puede continuar hacia su destino, o si hay que bloquearlo o retrasarlo mientras avanza el tráfico más importante. Mediante el uso de un sistema DPI de Allot Communications, la universidad Ball State pudo tapar la cantidad de tráfico de compartición de archivos y asignarle una prioridad mucho menor. En consecuencia, el tráfico de red preferido de Ball State se agilizó.

Subcontratación (outsourcing) de la seguridad

Muchas compañías, en especial las pequeñas empresas, carecen de los recursos o la experiencia para proveer un entorno de computación seguro de alta disponibilidad por su cuenta. Pero pueden subcontratar muchas funciones de seguridad con **proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSP)**, quienes monitorean la actividad de la red y realizan pruebas de vulnerabilidad, además de detección de intrusos. SecureWorks, BT Managed Security Solutions Group y Symantec son los principales proveedores de servicios MSSP.

ASPECTOS DE SEGURIDAD PARA LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y LA PLATAFORMA DIGITAL MÓVIL

Aunque la computación en la nube y la plataforma digital móvil emergente tienen el potencial de producir beneficios poderosos, imponen nuevos desafíos para la seguridad y confiabilidad de los sistemas. Ahora describiremos algunos de estos desafíos y cómo hay que lidiar con ellos.

Seguridad en la nube

Cuando el procesamiento se lleva a cabo en la nube, la rendición de cuentas y la responsabilidad de proteger los datos confidenciales aún recae en la compañía que posee esos datos. Es imprescindible comprender cómo el proveedor de computación en la nube organiza sus servicios y administra los datos.

La computación en la nube es altamente distribuida. Las aplicaciones en la nube residen en grandes centros de datos remotos y granjas de servidores que suministran servicios de negocios y administración de datos para varios clientes corporativos. Para ahorrar dinero y mantener los costos bajos, a menudo los proveedores de computación en la nube distribuyen el trabajo en centros de datos de todo el mundo, donde el trabajo pueda realizarse de la manera más eficiente. Cuando usted usa la nube, tal vez no sepa exactamente dónde se están alojando sus datos.

La naturaleza dispersa de la computación en la nube dificulta el rastreo de la actividad no autorizada. Casi todos los proveedores de nubes usan cifrado, como la Capa de Sockets Seguros, para proteger los datos que manejan mientras se transmiten. Pero si los datos se almacenan en dispositivos que también guardan los datos de otras empresas, es importante asegurar que estos datos almacenados también estén cifrados.

Las empresas esperan que sus sistemas funcionen 24/7, pero los proveedores de nubes no siempre han podido ofrecer este nivel de servicio. En varias ocasiones, durante los últimos años, los servicios en la nube de Amazon.com y Salesforce.com experimentaron fallas que interrumpieron las operaciones de negocios para millones de usuarios.

Los usuarios de la nube necesitan confirmar que, sin importar que sus datos se almacenen o transfieran, estarán protegidos a un nivel que cumpla con sus requerimientos corporativos. Deben estipular que el proveedor de la nube almacene y procese los datos en jurisdicciones específicas, de acuerdo con las reglas de privacidad de esas jurisdicciones. Los clientes de nubes deben averiguar cómo el proveedor de la nube segrega sus datos corporativos de los de otras compañías; además, deben pedir una prueba de que los mecanismos de cifrado son sólidos. También es importante saber cómo responderá el proveedor de la nube si ocurre un desastre, si podrá restaurar por completo sus datos, y cuánto tiempo tardaría. Los usuarios de nubes también deberían preguntar si los proveedores estarían dispuestos a someterse a auditorías y certificaciones de seguridad

externas. Estos tipos de controles se pueden escribir en el acuerdo de nivel de servicio (SLA) antes de firmar con un proveedor de la nube.

Seguridad en las plataformas móviles

Si los dispositivos móviles están realizando muchas de las funciones de las computadoras, necesitan estar protegidos de igual forma que las computadoras de escritorio y laptops contra malware, robo, pérdida accidental, acceso sin autorización y hackers. La Sesión interactiva sobre tecnología describe estas vulnerabilidades móviles con mayor detalle y sus implicaciones, tanto para individuos como empresas.

Los dispositivos móviles que acceden a los sistemas y datos corporativos requieren protección especial. Las compañías se deben asegurar de que su política de seguridad corporativa contenga los dispositivos móviles, con detalles adicionales sobre cómo hay que dar soporte, proteger y utilizar los dispositivos móviles. Necesitarán herramientas de gestión de dispositivos móviles para autorizar todos los dispositivos en uso; para mantener registros de inventario precisos de todos los dispositivos móviles, usuarios y aplicaciones; controlar las actualizaciones para las aplicaciones; y bloquear o borrar los dispositivos perdidos o robados de manera que no puedan comprometer la seguridad. La tecnología de prevención de pérdida de datos puede identificar si se guardan datos confidenciales, quién accede a esos datos, cómo están saliendo de la empresa y a dónde van. Las empresas deben desarrollar lineamientos que estipulen las plataformas móviles y las aplicaciones de software aprobadas, así como el software y los procedimientos requeridos para el acceso remoto a los sistemas corporativos. La política de seguridad móvil de la organización debe prohibir a los empleados el uso de aplicaciones inseguras basadas en el consumidor para transferir y almacenar documentos y archivos corporativos, o enviar dichos documentos y archivos a sí mismos a través de correo electrónico sin cifrado.

Las compañías deben cifrar la comunicación siempre que sea posible. Hay que exigir a todos los usuarios de dispositivos móviles que usen la función de contraseña que se incluye en todos los teléfonos inteligentes. Hay productos de seguridad móvil disponibles de Kaspersky, Symantec, Trend Micro y McAfee.

Algunas empresas insisten en que los empleados usen solamente los teléfonos inteligentes que ellas mismas les proporcionen. Los dispositivos BlackBerry se consideran los más seguros debido a que se ejecutan dentro de su propio sistema seguro. Pero cada vez es más común que las empresas permitan a los empleados usar sus propios dispositivos (iPhone, iPad y teléfonos Android) para trabajar, de modo que los empleados estén más disponibles y productivos (vea el análisis de BYOD en el capítulo 5). Los productos de software de protección, como las herramientas de Good Technology, están ahora disponibles para segregar los datos corporativos alojados dentro de dispositivos móviles personales del contenido personal del dispositivo.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE

Además de implementar una seguridad y controles efectivos, las organizaciones pueden mejorar la calidad y confiabilidad del sistema al emplear métrica de software y un proceso riguroso de prueba de software. La métrica de software consiste en las evaluaciones de los objetivos del sistema en forma de medidas cuantificadas. El uso continuo de la métrica permite al departamento de sistemas de información y a los usuarios finales medir en conjunto el desempeño del sistema e identificar los problemas a medida que ocurren. Algunos ejemplos de métrica de software son: la cantidad de transacciones que se pueden procesar en una unidad de tiempo específica, el tiempo de respuesta en línea, la cantidad de cheques de nómina impresos en una hora, y el número de errores conocidos por cada cien líneas de código de programa. Para que la métrica tenga éxito, debe diseñarse con cuidado, ser formal y objetiva; además, hay que utilizarla de manera consistente.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

BYOD: NO ES TAN SEGURO

Bring Your Own Device (Traiga su propio dispositivo, o BYOD) se ha convertido en una enorme tendencia, donde casi una tercera parte de los empleados usan sus dispositivos personales en sus lugares de trabajo en todo el mundo. Se espera que esta cifra aumente todavía más en los años por venir. Pero aunque el uso del iPhone, el iPad y otros dispositivos de cómputo móviles en el lugar de trabajo está aumentando, también lo están haciendo los problemas de seguridad.

Ya sea que estos dispositivos los asigne la empresa o sean propiedad del empleado, están abriendo nuevas vías para acceder a los datos corporativos que necesitan vigilarse y protegerse muy de cerca. Los datos confidenciales en los dispositivos móviles viajan, tanto en forma física como electrónica, de la oficina al hogar y tal vez a otras ubicaciones fuera del sitio. De acuerdo con una encuesta en 2012, de 400 profesionales de tecnología por parte de los investigadores de Decisive Analytics, casi la mitad de las empresas que permiten conectar dispositivos personales de sus empleados a la red corporativa han experimentado una fuga de datos, ya sea debido a errores involuntarios de los empleados o a una fechoría intencional. Muchos expertos creen que los teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles representan ahora una de las más graves amenazas de seguridad para las organizaciones.

Uno de los mayores peligros de seguridad de los teléfonos inteligentes es que podrían perderse. Esto pone en riesgo todos los datos personales y corporativos almacenados en el dispositivo, así como el acceso a los datos corporativos en servidores remotos. De acuerdo con un estudio del Ponemon Institute de 116 organizaciones, el 62% de los dispositivos móviles que alojaban datos que se perdieron o robaron contenían información confidencial o delicada. El informe State of Mobile Security 2014 de Information Week indicó que el 72% de las empresas encuestadas dijo que su principal preocupación de seguridad móvil consistía en los dispositivos robados o perdidos.

El acceso físico a los dispositivos móviles puede ser una mayor amenaza que irrumpir en una red, debido a que se requiere menos esfuerzo para entrar. Los atacantes experimentados pueden burlar con facilidad las contraseñas o bloqueos en los dispositivos móviles, o acceder a los datos cifrados. Esto puede incluir no sólo los datos corporativos que se encuentren en el dispositivo, sino también las contraseñas que residan en lugares inseguros como Keychain de iPhone, el cual podría conceder el acceso a servicios corporativos como el correo electrónico o la red privada virtual. Además, muchos usuarios de teléfonos inteligentes dejan sus teléfonos totalmente desprotegidos, para empezar. En el estudio global sobre riesgos de movilidad de Websense y el Ponemon Institute, el 59% de los encuestados informó que los empleados burlaban o desactivaban las características de seguridad como las contraseñas y los bloqueos con clave. Los intrusos también pueden obtener acceso físico a los dispositivos móviles si se conectan en un dispositivo mediante una conexión USB o una ranura de tarjetas SD. Incluso dejar un dispositivo sólo por un minuto en un escritorio o silla podría provocar un grave robo de datos en cosa de minutos.

Otra de las preocupaciones actuales es la fuga de datos de gran escala provocada por el uso de los servicios de cómputo en la nube. Los empleados usan cada vez con más frecuencia los servicios de nubes públicas como Google Drive o Dropbox para compartición de archivos y colaboración. Por ejemplo, Mashery, una empresa de 170 empleados que ayuda a otras empresas a crear apps, permite que los empleados con dispositivos iPhone usen Dropbox, Box, Teambox y Google Drive para almacenar memorándums, hojas electrónicas de cálculo e información de los clientes. Estos servicios son vulnerables. En julio de 2012, Dropbox reportó una pérdida de nombres de inicio de sesión y contraseñas de una gran cantidad de clientes y, en 2011, unos hackers chinos obtuvieron acceso a cientos de cuentas del gobierno estadounidense en Google Gmail. Hay muy poco que una empresa pueda hacer para evitar que los empleados que tienen permitido usar sus teléfonos inteligentes descarguen datos corporativos para poder trabajar en ellos en forma remota.

Aunque los ataques deliberados de los hackers en dispositivos móviles han tenido un alcance e impacto limitados, esta situación está empeorando, en especial entre los dispositivos Android vulnerables a las app clandestinas. De acuerdo con McAfee, una de las principales empresas de software de seguridad informática, tan sólo el malware en los sistemas operativos móviles Android creció 33% en 2013. Ahora Android es el sistema operativo más popular del mundo para dispositivos móviles.

Google tiene mucho menos control sobre la seguridad en la plataforma Android que los dispositivos Apple que ejecutan iOS, debido a que Google tiene un modelo de apps abierto. No revisa las apps de Android (como Apple lo hace con sus apps), sino que depende de obstáculos técnicos para limitar el impacto del código malicioso, así como de la retroalimentación de usuarios y expertos de seguridad. Las apps de Google se ejecutan en una "caja de arena", donde no pueden afectarse entre sí ni manipular funciones del dispositivo sin el permiso del usuario. Google elimina de su mercado Android oficial las app que quebrantan sus reglas contra la actividad maliciosa. Además, investiga los antecedentes de los desarrolladores y requiere que éstos se registren con su servicio de pago Checkout, tanto para animar a los usuarios a pagar por las apps usando su servicio como para obligar a los desarrolladores a revelar sus identidades e información financiera. Las recientes mejoras

de seguridad de Android incluyen la asignación de varios niveles de confianza a cada app, indicar el tipo de datos que una app puede usar dentro de su dominio confinado y proveer una forma más robusta de almacenar las credenciales criptográficas que se usan para acceder a la información y los recursos confidenciales. De todas formas, desde el punto de vista corporativo, es casi imposible prevenir que los empleados descarguen apps que podrán rastrear la información confidencial cuando las personas usan sus propios dispositivos en el lugar de trabajo.

Más allá de la amenaza de las app clandestinas, los teléfonos inteligentes de todas clases son susceptibles al malware basado en navegador que se aprovecha de las vulnerabilidades en todos los navegadores.

Hay que pagar un precio muy elevado por las infracciones de seguridad móvil debido a la pérdida de datos, daños a la marca, pérdida de productividad y de confianza de los clientes. De acuerdo con un estudio en 2013 puesto en práctica por Check Point Technologies, el 52% de las empresas grandes reportaron que el costo de los incidentes de seguridad móvil excedía los $500,000. El 45% de las empresas con menos de 1,000 empleados reportaron costos que excedían los $100,000. Estas fallas de seguridad también pueden provocar enormes pérdidas intangibles con respecto a la reputación de una empresa. La Comisión de Bolsa y Valores requiere que la divulgación no autorizada de información confidencial, ya sea que provenga de dispositivos inseguros, apps no confiables, o una seguridad débil en la nube, se reporte al público si esta información pudiera afectar en el precio de las acciones de una empresa.

Fuentes: "*Information Week*, Encuesta de seguridad móvil 2014", marzo de 2014; Christian Crank, "Mitigating Mobile BYOD Security Risks", *Baseline*, 13 de marzo de 2014; John Sawyer, "Mobile Security: All About the Data", *Information Week*, 1 de abril de 2014; "Internet Security Census 2013: A Fortinet Global Survey", www.fortinet.com, visitado el 14 de marzo de 2014; Don Reisinger, "10 Mobile Security Issues that Should Worry You", *eWeek*, 11 de febrero de 2014; Dimensional Research, "The Impact of Mobile Devices on Information Security", Check Point Technologies, junio de 2013; Nicole Perlroth, "Bolstering a Phone's Defenses Against Breaches", *New York Times*, 13 de octubre de 2013; Dan Goodin, "Google Strengthens Android Security Muscle with SELinux Protection", *Ars Technica*, 24 de julio de 2013; Karen A. Frenkel, "Best Practices of Mobile Technology Leaders", *CIO Insight*, 24 de julio de 2013; Quentin Hardy, "Where Apps Meet Work, Secret Data Is at Risk", *New York Times*, 3 de marzo de 2013, y Ponemon Institute, "Global Study on Mobility Risks", febrero de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Se dice que un teléfono inteligente es una computadora de mano. Analice las implicaciones de seguridad de esta afirmación.

2. ¿Qué cuestiones de administración, organización y tecnología debe tratar la seguridad de los teléfonos inteligentes?

3. ¿Qué problemas causan las debilidades en la seguridad de los teléfonos inteligentes para las empresas?

4. ¿Qué pasos pueden tomar los individuos y empresas para que sus teléfonos inteligentes sean más seguros?

Un proceso de prueba oportuno, regular y exhaustivo, contribuirá considerablemente a la calidad del sistema. Muchos ven el proceso de prueba como una forma de demostrar que el trabajo que hicieron es correcto. De hecho, sabemos que todo el software de un tamaño considerable está plagado de errores, por lo que debemos realizar pruebas para descubrirlos.

Un buen proceso de prueba empieza antes de siquiera escribir un programa de software, utilizando un *recorrido*: la revisión de una especificación o un documento de diseño realizada por un pequeño grupo de personas seleccionadas con sumo cuidado, con base en las habilidades necesarias para los objetivos específicos que se van a evaluar. Una vez que los desarrolladores empiezan a escribir programas de software, también es posible usar recorridos de código para revisar el código del programa. Sin embargo, para probar el código es necesario ejecutarlo en la computadora. Cuando se descubren errores, se encuentra el origen de los mismos y se elimina por medio de un proceso conocido como *depuración*. En el capítulo 13 encontrará más información sobre las diversas etapas de prueba requeridas para poner en funcionamiento un sistema de información. Además, nuestras Trayectorias de aprendizaje contienen descripciones de las metodologías para desarrollar programas de software que también contribuyan a la calidad del software.

Resumen

1. *¿Por qué son vulnerables los sistemas de información a la destrucción, el error y el abuso?*
Los datos digitales son vulnerables a la destrucción, el mal uso, el error, el fraude y las fallas de hardware o de software. Internet está diseñada para ser un sistema abierto, lo que hace que los sistemas corporativos internos sean más vulnerables a las acciones de personas externas. Los hackers pueden desencadenar ataques de negación de servicio (DoS) o penetrar en las redes corporativas, provocando graves interrupciones en los sistemas. Los intrusos pueden penetrar fácilmente las redes Wi-Fi usando programas husmeadores (sniffers) para obtener una dirección y acceder a los recursos de la red. Los virus y gusanos de computadora pueden deshabilitar sistemas y sitios Web. La naturaleza dispersa de la computación en la nube dificulta el rastreo de la actividad no autorizada o la aplicación de controles desde lejos. El software presenta problemas debido a que los errores o "bugs" de software pueden ser imposibles de eliminar, y además porque los hackers y el software malicioso pueden explotar sus vulnerabilidades. Con frecuencia, los usuarios finales introducen errores.

2. *¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?*
La falta de una seguridad y un control sólidos puede hacer que las empresas que dependen de sistemas computacionales para sus funciones básicas de negocios pierdan ventas y productividad. Los activos de información, como los registros confidenciales de los empleados, los secretos comerciales o los planes de negocios, pierden gran parte de su valor si se revelan a personas externas o si exponen a la empresa a una responsabilidad legal. Las nuevas leyes, como la HIPA A, la ley Sarbanes-Oxley y la ley Gramm-Leach-Bliley requieren que las compañías practiquen una estricta administración de los registros electrónicos y se apeguen a estrictos estándares de seguridad, privacidad y control. Las acciones legales que requieren evidencia electrónica y análisis forense de sistemas también requieren que las empresas pongan más atención a la seguridad y la administración de sus registros electrónicos.

3. *¿Cuáles son los componentes de un marco de trabajo organizacional para la seguridad y el control?*
Las empresas necesitan establecer un buen conjunto de controles, tanto generales como de aplicación, para sus sistemas de información. Una evaluación del riesgo se encarga de valorar los activos de información, identifica los puntos de control y las debilidades del control, y determina el conjunto de controles más efectivo en costo. Las empresas también deben desarrollar una política de seguridad corporativa coherente y planes para continuar las operaciones de negocios en caso de desastre o interrupción. La política de seguridad implica políticas de uso aceptable y administración de identidad. La auditoría de sistemas de información exhaustiva y sistemática ayuda a las organizaciones a determinar la efectividad de la seguridad y los controles para sus sistemas de información.

4. *¿Cuáles son las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información?*
Los firewall evitan que los usuarios no autorizados accedan a una red privada cuando está enlazada a Internet. Los sistemas de detección de intrusos monitorean las redes privadas en busca de tráfico de red sospechoso o de intentos de acceder sin autorización a los sistemas corporativos. Se utilizan contraseñas, tokens, tarjetas inteligentes y autenticación biométrica para autenticar a los usuarios de los sistemas. El software antivirus verifica que los sistemas computacionales no estén infectados por virus y gusanos, y a menudo elimina el software malicioso, mientras que el software antispyware combate los programas intrusivos y dañinos. El cifrado, la codificación y encriptación de mensajes, es una tecnología muy utilizada para proteger las transmisiones electrónicas a través de redes desprotegidas. Los certificados digitales en combinación con el cifrado de clave pública proveen una protección más efectiva a las transacciones electrónicas al autenticar la identidad de un usuario. Las compañías pueden usar sistemas computacionales tolerantes a fallas para asegurar que sus sistemas de información siempre estén disponibles. El uso de la métrica de software y las pruebas rigurosas de software ayudan a mejorar la calidad y confiabilidad del software.

Términos clave

Capa de sockets seguros (SSL), 330
Certificados digitales, 331
Cibervandalismo, 311
Cifrado de clave pública, 330
Cifrado, 330
Contraseña, 326
Controles, 306
Controles de aplicación, 321
Controles generales, 321
Crimen por computadora, 312
Descarga oculta, 309
Evaluación del riesgo, 332
Firewall, 328
Fraude del clic, 316
Gemelos malvados, 313
Guerra informática, 317
Gusanos, 309
Hacker, 311
HIPA A, 319
Husmeador (Sniffer), 311
Infraestructura de clave pública (PKI), 332
Ingeniería social, 317
Inspección profunda de paquetes (DPI), 332
Keyloggers, 311
Ley Gramm-Leach-Bliley, 319
Ley Sarbanes-Oxley, 319
Malware, 308
Parches, 318
Pharming, 314
Phishing, 313
Planificación de continuidad de negocios, 324
Planificación de recuperación de desastres, 324
Política de seguridad, 323
Política de uso aceptable (AUP), 323
Procesamiento de transacciones en línea, 332
Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (S-HTTP), 330
Proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSP), 333
Ransomware, 310
Robo de identidad, 312
Seguridad, 306
Sistemas de computadora tolerantes a fallas, 332
Sistemas de detección de intrusos, 329
Software antivirus, 329
Spoofing, 311
Spyware, 311
Tarjeta inteligente, 326
Tiempo inactivo, 332
Token, 326
Virus de computadora, 308
War driving, 308

Preguntas de repaso

8-1 ¿Por qué son vulnerables los sistemas de información a la destrucción, el error y el abuso?

- Liste y describa las amenazas más comunes contra los sistemas de información contemporáneos.
- Defina el malware e indique la diferencia entre un virus, un gusano y un caballo de Troya.
- Defina a un hacker y explique cómo crean los hackers problemas de seguridad y dañan sistemas.
- Defina crimen por computadora. Mencione dos ejemplos de delitos en los que las computadoras sean el objetivo y dos ejemplos en los que se utilicen como instrumentos de delito.
- Defina robo de identidad y phishing; explique además por qué el robo de identidad es un problema tan grande en la actualidad.
- Describa los problemas de seguridad y confiabilidad de sistemas generados por los empleados.
- Explique cómo afectan los defectos del software a la confiabilidad y seguridad de los sistemas.

8-2 ¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?

- Explique cómo la seguridad y el control proporcionan valor a los negocios.
- Describa la relación entre seguridad y control, los recientes requerimientos regulatorios del gobierno de Estados Unidos y el análisis forense de sistemas.

8-3 ¿Cuáles son los componentes de un marco de trabajo organizacional para la seguridad y el control?

- Defina los controles generales y describa cada tipo de control general.
- Defina los controles de aplicación y describa cada tipo de control de aplicación.
- Describa la función de la evaluación del riesgo y explique cómo se lleva a cabo para los sistemas de información.
- Defina y describa lo siguiente: política de seguridad, política de uso aceptable y administración de identidad.

- Explique cómo es que la auditoría de sistemas de información promueve la seguridad y el control.

8-4 ¿Cuáles son las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información?

- Nombre y describa tres métodos de autenticación.
- Describa los roles de los firewall, los sistemas de detección de intrusos y el software antivirus para promover la seguridad.
- Explique cómo protege el cifrado a la información.
- Describa el rol del cifrado y los certificados digitales en una infraestructura de clave pública.
- Indique la diferencia entre planificación de recuperación de desastres y planificación de continuidad de negocios.
- Identifique y describa los problemas de seguridad impuestos por la computación en la nube.
- Describa las medidas para mejorar la calidad y confiabilidad del software.

Preguntas para debate

8-5 La seguridad no es tan sólo un asunto de tecnología, es un asunto de negocios. Debata sobre ello.

8-6 Si usted fuera a desarrollar un plan de continuidad de negocios para su compañía, ¿por dónde empezaría? ¿Qué aspectos de la empresa se tratarían en el plan?

8-7 Suponga que su empresa tiene un sitio Web de e-commerce donde vende productos y acepta pagos con tarjeta de crédito. Debata sobre las principales amenazas de seguridad para este sitio Web y su potencial impacto. ¿Qué se puede hacer para minimizar estas amenazas?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en el análisis de las vulnerabilidades de seguridad, el uso de software de hojas electrónicas de cálculo para el análisis de riesgo y el uso de herramientas Web para investigar los servicios de subcontratación de la seguridad.

Problemas de decisión gerencial

8-8 Reloaded Games es una plataforma de juegos en línea que opera juegos en línea masivos de varios jugadores. La plataforma Reloaded da servicio a más de 30 millones de usuarios. Los juegos pueden alojar a millones de jugadores a la vez y personas de todo el mundo juegan al mismo tiempo. Prepare un análisis de seguridad para esta empresa basada en Internet. ¿Qué tipos de amenazas debe prever? ¿Cuál sería su impacto en el negocio? ¿Qué pasos puede tomar para evitar que se dañen sus sitios Web y sus operaciones continuas?

Mejora de la toma de decisiones: evaluación de los servicios de subcontratación (outsourcing) de la seguridad

Habilidades de software: navegador Web y software de presentación
Habilidades de negocios: evaluación de los servicios de subcontratación (outsourcing) de empresas

8-9 Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet en cuanto a usar el servicio Web para investigar y evaluar los servicios de subcontratación de seguridad.

Le han pedido que ayude a la gerencia de su empresa a decidir si es mejor subcontratar seguridad o mantener la función de seguridad dentro de la compañía. Use el servicio Web para buscar información que le ayude a decidir si es conveniente subcontratar la seguridad y a localizar servicios de subcontratación de seguridad.

- Presente un breve resumen de los argumentos a favor y en contra de subcontratar la seguridad computacional para su compañía.
- Seleccione dos empresas que ofrezcan servicios de subcontratación de seguridad computacional; compárelas junto con sus servicios.
- Prepare una presentación electrónica para la gerencia en la que sintetice sus hallazgos. Su presentación deberá defender su postura en cuanto a si su compañía debe subcontratar la seguridad computacional o no. Si cree que su compañía debe subcontratar, la presentación debe identificar qué servicio de subcontratación de seguridad hay que seleccionar y justificar su decisión.

La inminente amenaza de la guerra informática
CASO DE ESTUDIO

"Ahora nuestros enemigos también buscan la capacidad de sabotear nuestra red eléctrica, nuestras instituciones financieras y nuestros sistemas de control de tráfico aéreo. No podemos mirar hacia atrás a partir de hoy y preguntarnos años después por qué no hicimos nada ante las amenazas reales a nuestra seguridad y economía".

Al dirigirse al Estado de la Unión en 2013 con estas palabras, Barack Obama se convirtió oficialmente en el primer presidente estadounidense de la guerra informática. Obama estaba a punto de firmar la orden ejecutiva para mejorar la ciberseguridad de la infraestructura crítica, que permite a las empresas asociadas con la supervisión de redes eléctricas, presas e instituciones financieras, unirse voluntariamente a un programa para recibir información clasificada y demás información de amenazas de seguridad cibernética que antes estaba disponible sólo para contratistas del gobierno. La principal desventaja es que la legislación sólo puede hacer cumplir los requisitos mínimos de seguridad para las empresas del sector privado, que operan la mayor parte de la infraestructura crítica de Estados Unidos. Por desgracia, en 2012 el Congreso no había aprobado dos leyes de seguridad cibernética que eran mucho más fuertes, cediendo a las presiones de las empresas preocupadas por el aumento en los costos de seguridad y las preocupaciones de los defensores de la privacidad.

La guerra informática es más compleja que la guerra convencional. Aunque muchos objetivos potenciales son militares, también pueden deshabilitarse las redes eléctricas, los sistemas financieros y las redes de comunicaciones de un país. Los agentes no estatales como los terroristas o grupos criminales, pueden montar ataques y a menudo es difícil saber quién es responsable. Las naciones deben estar en alerta constante de nuevo malware y otras tecnologías que podrían usarse en su contra; algunas de estas tecnologías desarrolladas por grupos de hackers habilidosos están a la venta para cualquier gobierno interesado.

La escala y velocidad de los ciberataques ha aumentado en Estados Unidos y otras partes del mundo. De septiembre de 2012 a marzo de 2013, al menos doce instituciones financieras de Estados Unidos (Bank of America, Citigroup, Wells Fargo, U.S. Bancorp, PNC, Capital One, Fifth Third Bank, BB&T, HSBC, J.P. Morgan Chase y American Express) fueron objetivos de ataques que ralentizaron sus servidores al punto de máxima lentitud y luego los apagaron. La gravedad de los ataques eclipsó a los anteriores ataques de negación de servicio distribuida (DDoS). Los centros de datos de estas organizaciones se habían infectado con un agente de malware disponible desde hace tiempo, conocido como Itsoknoproblembro, el cual crea botnets de servidores esclavos, denominados bRobots debido a que son muy difíciles de rastrear de regreso a un servidor de comando y control (C&C). Los bRobots inundaron los sitios Web de los bancos con datos cifrados. Una inundación de solicitudes cifradas intensifica considerablemente la efectividad de los ataques, lo cual permite a los atacantes dejar inhabilitado un sitio con menos solicitudes.

El objetivo de los ataques era infligir un nivel sin precedentes de presión en todas las instituciones financieras posibles. No se robó información de las cuentas ni se buscaba una ganancia financiera, lo que condujo a los expertos a pensar que era un ataque patrocinado por otro país. El grupo pirata Izzad-Din al-Qassam Cyber Fighters asumió la responsabilidad, indicando que era como represalia por un video antiislámico. Los funcionarios del gobierno estadounidense creen que el verdadero perpetrador es Irán, en represalia por las sanciones económicas impuestas para detener su programa nuclear y por los ataques cibernéticos que este país cree que proceden de Estados Unidos.

En agosto de 2012, el virus Shamoon infectó 30,000 máquinas en la empresa petrolera de Arabia Saudita Aramco. Destruyó las estaciones de trabajo al sobrescribir el registro de arranque maestro (MBR), el cual almacena la información clave sobre una unidad de disco duro para que un sistema de computadora pueda arrancar. Shamoon también eliminó datos en los servidores y sobrescribió ciertos archivos con una imagen de una bandera estadounidense quemándose. Los funcionarios estadounidenses atribuyeron el ataque a Irán.

Menos de dos semanas después, la empresa de gas natural qatarí Rasgas se vio obligada a cerrar su sitio Web y sus sistemas de correo electrónico en un ataque que en un principio se atribuyó también a Shamoon. Un equipo de investigación concluyó que probablemente era un ataque imitador tratando de parecerse al mismo perpetrador. Los funcionarios del gobierno estadounidense culparon a los hackers de Irán. Los funcionarios israelitas atribuyeron ambos ataques a los cuerpos cibernéticos de Irán, que se formaron después de Stuxnet.

El gusano de Stuxnet, que se cree que fue desarrollado por una operación conjunta secreta entre Estados Unidos e Israel, se descubrió en junio de 2010. Fue diseñado para

deshabilitar el software que controla las centrifugadoras de Seimen para enriquecer uranio y al parecer retrasó la capacidad de Irán de desarrollar armas nucleares por hasta cinco años. Irán también ha sido objetivo de otros tipos de malware. El gusano Duqu, que se descubrió en septiembre de 2011, roba los certificados digitales utilizados en la autenticación para ayudar a que los virus futuros aparezcan como software seguro. En abril de 2012 otro malware de espionaje muy relacionado con Stuxnet y Duqu, conocido como Flame, se descubrió cuando se borraron por completo las unidades de disco duro en el Ministerio del Petróleo de Irán y en la Compañía Petrolera Nacional de Irán. Cuatro meses después, los investigadores descubrieron que el agente eliminador de datos que habían estado buscando cuando descubrieron Flame era un agente de malware separado que denominaron Wiper. Los investigadores creen que el primer objetivo de Wiper es erradicar el malware creado por este grupo.

Las ofensivas cibernéticas generan una desventaja considerable. El malware previamente liberado es recuperable y tanto los enemigos del estado como los cibercriminales no afiliados pueden adaptarlo y reutilizarlo. El código Stuxnet se había adaptado para usarse en el crimen cibernético financiero. Otra desventaja es la incapacidad de control. Cerca del 60% de las infecciones de Stuxnet conocidas fueron en Irán, pero el 18% fueron en Indonesia, el 8% en India y el 15% restante se esparcieron por todo el mundo. En noviembre de 2012 Chevron admitió que su red había sido infectada con Stuxnet poco después de que se esparció más allá de Irán.

Para los funcionarios estadounidenses, estos ataques iraníes recientes señalaron un cambio en la política iraní de la ciberdefensa a la ciberofensa. Después de invertir alrededor de $1 mil millones en sus cuerpos cibernéticos en 2012 (lo que aún representa sólo un tercio de los gastos de Estados Unidos), Irán puede haber alcanzado el estatus de ciberpotencia de primer nivel.

China ha sido una ciberpotencia de primer nivel por años. Los objetivos estadounidenses de los supuestos ciberataques chinos incluyen departamentos federales (Seguridad Nacional, Estado, Energía, Comercio); funcionarios de nivel superior (Hillary Clinton, almirante Mike Mullen); laboratorios de armas nucleares (Los Alamos, Oak Ridge); contratistas de defensa (Northrup Grumman, Lockheed Martin); organizaciones de noticias (Wall Street Journal, New York Times, Bloomberg), empresas de tecnología (Google, Adobe, Yahoo), multinacionales (Coca-Cola, Dow Chemical) y casi cualquier otro nodo de comercio, infraestructura o autoridad estadounidense. Los hackers han obtenido información confidencial como estrategias de negociación de las principales corporaciones; los diseños de más de dos docenas de los principales sistemas de armamento de Estados Unidos, como el sistema avanzado de misiles Patriot, los sistemas de defensa de misiles balísticos Aegis de la Marina, el avión caza de combate F/A-18, el V-22 Osprey, el helicóptero Black Hawk y el F-35 Joint Strike Fighter; y el funcionamiento de la red eléctrica de Estados Unidos, que posiblemente prepare el terreno para actos de sabotaje. Los ciberataques de China y otras naciones han persistido debido a que Estados Unidos tiene dificultades para defender sus sistemas de información; el ciberespacio aún no está sujeto a las normas internacionales y años de intrusión han provocado poca respuesta de Estados Unidos.

Los investigadores creen que en septiembre de 2012 uno de los grupos piratas elite del Ejército Popular de Liberación (P.L.A.) de China atacó Telvent, una empresa que monitorea compañías de servicios públicos, plantas de tratamiento de agua y más de la mitad de las tuberías de petróleo y gas en Norteamérica. Seis meses después, Telvent y los investigadores del gobierno aún no saben si el motivo fue espionaje o sabotaje. Los expertos de inteligencia estadounidenses creen que las inversiones de Estados Unidos en China, en especial las nuevas y considerables inversiones en petróleo y gas, impiden que China ataque la infraestructura. La economía de China no podría escapar de las consecuencias negativas de un cierre considerable de los sistemas de transporte o los mercados financieros de Estados Unidos. Irán, que no tiene inversiones estadounidenses, representa una amenaza mucho mayor. Además, los canales diplomáticos están abiertos con China.

Menos de una semana después del discurso de Obama ante el Estado de la Unión, la empresa de seguridad Mandiant liberó los detalles sobre un grupo al que denominó "APT1". Mandiant rastreó a APT1 hasta un edificio en Shanghai que documentos de China Telecom indican fue construido al mismo tiempo que el 3er Departamento, 2da Oficina del Departamento del Estado Mayor: la unidad pirata militar, unidad 61398 del P.L.A. Equipada con una infraestructura de fibra óptica de alta tecnología, se dice que esta torre blanca de 12 pisos de oficinas fue el origen de una ofensiva de seis años que se infiltró en 141 empresas a lo largo de 20 industrias.

La creciente preocupación de la administración de Obama por los riesgos económicos y de seguridad nacional que representan las ciberintrusiones se han expresado repetidas veces a los funcionarios chinos de nivel superior. En mayo de 2013, el informe anual del Pentágono para el Congreso acusó directamente por primera vez al gobierno chino y al P.L.A. de atacar las redes del gobierno de Estados Unidos y de los contratistas de defensa. En mayo de 2014, Estados Unidos acusó a cinco funcionarios militares chinos de ataques piratas a seis empresas de acero, energía solar y nuclear de Estados Unidos, y a una organización laboral por robo de secretos comerciales y demás información.

Sin embargo, dos meses antes Corea del Norte, otro adversario de la guerra informática en ciernes, fue acusado de lanzar su ataque más dañino a la fecha. A pesar de los obstáculos que limitan su capacidad de desarrollar

pericia, incluyendo las sanciones que restringen su acceso a la tecnología y una reserva de talento limitada debido a las escasas políticas de penetración y acceso restrictivo de Internet, se cree que Corea del Norte perpetró ataques en instituciones comerciales, educativas, gubernamentales y militares tanto de Corea del Sur como de Estados Unidos. En marzo de 2013, se vieron afectadas 32,000 computadoras en tres de los principales bancos y las dos cadenas de televisión más grandes de Corea del Sur. Los sitios bancarios de Internet se bloquearon temporalmente, las pantallas de computadora quedaron en blanco, los cajeros automáticos fallaron y el comercio se interrumpió.

Los atacantes usaron el kit de explotación Gondad escrito por chinos para infectar equipos PC con un caballo de Troya que provee una entrada para que un atacante tome el control de la máquina creando un bot o una computadora zombi. Una vez creada la puerta trasera digital, el controlador puede depositar una carga de malware; en este caso, un agente Wiper conocido como Dark Seoul. Al igual que Shamoon, Dark Seoul sobrescribe el registro de arranque maestro (MBR). No hay pruebas concluyentes que impliquen a Corea del Norte, pero las tensiones han ido aumentando entre los dos países. La administración de Kim Jong-un expresó su furia días antes del ataque con respecto a los ejercicios rutinarios de entrenamiento militar conjunto entre Estados Unidos y Corea del Sur, exacerbado por la participación de Corea del Sur en las sanciones de las Naciones Unidas encabezadas por Estados Unidos contra Corea del Norte por su prueba nuclear el mes anterior. Seúl afirma que Pyongyang ha cometido seis ciberataques desde 2009. Los expertos de seguridad en el recién formado centro de comandos de ciberseguridad de Corea del Sur creen que Corea del Norte ha estado ensamblando y entrenando a un equipo de miles de ciberguerreros, y Estados Unidos está de acuerdo en ello. Para Corea del Norte, la amenaza de las ciberrepresalias es insignificante. Actualmente, el acceso a Internet sólo se extiende más allá de algunos privilegiados, las empresas apenas están adoptando la banca en línea y prácticamente no existen objetivos valiosos.

La administración de Obama ha comenzado a ayudar a sus aliados en Asia y el Medio Oriente a construir sus defensas de redes de computadoras contra Irán y Corea del Norte, incluyendo el suministro de programas avanzados de hardware, software y capacitación. Los futuros juegos de guerra en conjunto podrían incluir ciberataques simulados. Pero impedir los ciberataques es un problema mucho más complejo que la guerra convencional, por lo que los funcionarios estadounidenses admiten que este esfuerzo es un experimento.

Aunque la presión diplomática creciente y la naturaleza entrelazada de las dos economías más grandes del mundo puede producir un acuerdo viable entre China y Estados Unidos, la forma de lidiar con los denominados "agentes irracionales", Irán y Corea del Norte, es más problemática. Puesto que China es el mayor socio comercial de Corea del Norte y su más importante aliado, negociar un acuerdo con China podría ser el primer paso hacia el objetivo de controlar a Corea del Norte. Aunque Irán está aislado diplomáticamente, China depende de ese país para satisfacer sus necesidades de energía. China camina en la cuerda floja entre explotar la sancionada economía iraní y cumplir con las sanciones de Naciones Unidas por las que votó. Tal vez sea que el camino hacia los acuerdos con Pyongyang y Teherán pasa por Beijing. Mientras tanto, el comando militar responsable de la mayoría de los esfuerzos de ciberguerra estadounidense, U.S. Cyber Command (CYBERCOM), tiene previsto un aumento del 500% en mano de obra entre 2014 y 2016, y todos los comandos de combate principales en el ejército de Estados Unidos compartirán fuerzas dedicadas para realizar ciberataques junto con sus capacidades aéreas, navales y terrestres.

Fuentes: Devlin Barret y Siobhan Gorman, "U.S. Charges Five in Chinese Army With Hacking", *Wall Street Journal*, 19 de mayo de 2014; John Torrisi, "Cyberwarfare: Protecting 'Soft Underbelly' of USA", CNBC.com, 15 de mayo de 2014; Matthew L. Wald, "Report Calls for Better Backstops to Protect Power Grid From Cyberattacks", *New York Times*, 2 de marzo de 2014; David E. Sanger, "N.S.A. Nominee Promotes Cyberwar Units", *New York Times*, 11 de marzo de 2014; Julian E. Barnes, Sioban Gorman y Jeremy Page, "U.S., China Ties Tested in Cyberspace", *Wall Street Journal*, 19 de febrero de 2013; Thom Shanker y David E. Sanger, "U.S. Helps Allies Trying to Battle Iranian Hackers, *New York Times*, 8 de junio de 2013; Mark Clayton, "New Clue in South Korea cyberattack reveals link to Chinese criminals", *Christian Science Monitor*, 21 de marzo de 2013; Siobhan Gorman y Siobhan Hughes, "U.S. Steps Up Alarm Over Cyberattacks", *Wall Street Journal*, 12 de marzo de 2013; Siobhan Gorman y Julian E. Barnes, "Iran Blamed for Cyberattacks: U.S. Officials Say Iranian Hackers Behind Electronic Assaults on U.S. Banks, Foreign Energy Firms", *Wall Street Journal*, 12 de octubre de 2012; Choe Sang-Hun, "Computer Networks in South Korea Are Paralyzed in Cyberattacks", *New York Times*, 20 de marzo de 2013; Rachael King, "Stuxnet Infected Chevron's IT Network", *Wall Street Journal*, 8 de noviembre de 2012; Mark Landler y David E. Sanger, "U.S. Demands China Block Cyberattacks and Agree to Rules", *New York Times*, 11 de marzo de 2013; Nicole Perlroth, David E. Sanger y Michael S. Schmidt, "As Hacking Against U.S. Rises, Experts Try to Pin Down Motive", *New York Times*, 3 de marzo de 2013; Nicole Perlroth y Quentin Hardy, "Bank Hacking Was the Work of Iranians, Officials Say", *New York Times*, 8 de enero de 2013; Nicole Perlroth y David E. Sanger, "Cyberattacks Seem Meant to Destroy, Not Just Disrupt", *New York Times*, 28 de marzo de 2013; David E. Sanger, David Barboza y Nicole Perlroth, "Chinese Army Unit Is Seen as Tied to Hacking Against U.S.", *New York Times*, 18 de febrero de 2013, y David E. Sanger y Nicole Perlroth, "Cyberattacks Against U.S. Corporations Are on the Rise", *New York Times*, 12 de mayo de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

8-10 ¿Es la ciberguerra un problema grave? ¿Por qué?

8-11 Evalúe los factores de administración, organización y tecnología responsables de este problema.

8-12 ¿Qué soluciones hay disponibles para este problema? ¿Cree que serán efectivas? ¿Por qué?

Referencias del capítulo 8

Boulton, Clint. "American Airlines Outage Likely Caused by Software Quality Issues". *Wall Street Journal* (17 de abril de 2013).

Boyle, Randall J. y Raymond R. Panko, Raymond R. *Corporate Computer Security* 4/e Upper Saddle River NJ: Prentice-Hall (2015).

Breedon, John II. "Trojans Horses Gain Inside Track as Top Form of Malware". *GCN* (6 de mayo de 2013).

Cavusoglu, Huseyin, Birendra Mishra y Srinivasan Raghunathan. "A Model for Evaluating IT Security Investments". *Communications of the ACM*, 47, núm. 7 (julio de 2004).

Crossman, Penny. "DDoS Attacks Are Still Happening-and Getting Bigger". *Information Management* (29 de julio de 2014).

"Devastating Downtime: The Surprising Cost of Human Error and Unforeseen Events". *Focus Research* (octubre de 2010).

Dey, Debabrata, Atanu Lahiri y Guoying Zhang. "Quality Competition and Market Segmentation in the Security Software Market". *MIS Quarterly*, 38, núm. 2 (junio de 2014).

Donohue, Brian. "Malware C&C Servers Found in 184 Countries". ThreatPost.com (2 de agosto de 2013).

Galbreth, Michael R. y Mikhael Shor. "The Impact of Malicious Agents on the Enterprise Software Industry". *MIS Quarterly*, 34, núm. 3 (septiembre de 2010).

Grossman, Lev. "The Code". *Time* (21 de julio de 2014).

Hui, Kai Lung, Wendy Hui y Wei T. Yue. "Information Security Outsourcing with System Interdependency and Mandatory Security Requirement". *Journal of Management Information Systems*, 29, núm. 3 (invierno de 2013).

Javelin Strategy & Research. "2014 Identity Fraud Study". (2014).

Kaplan, James, Chris Rezek y Kara Sprague. "Protecting Information in the Cloud". *McKinsey Quarterly* (enero de 2013).

Karlovsky, Brian. "FireEye Names Malware's Favorite Targets, Sources". *Australian Reseller News* (2 de marzo de 2014).

McAfee. "Mobile Malware Growth Continuing in 2013". (21 de febrero de 2013).

Osterman Research. "The Risks of Social Media and What Can Be Done to Manage Them". Commvault (junio de 2011).

Panda Security. "Annual Report Pandalabs 2013" (2014).

Perez, Sarah. "AY Media-Owned Blogging Platform Typepad Enters Day 5 of On-And-Off DDoS Attacks". Techcrunch.com (21 de abril de 2014).

Ponemon Institute. "2013 Cost of Cybercrime Study: United States" (octubre de 2013).

Ponemon Institute. "2014 Cost of Data Breach Study: United States" (2014).

Reisinger, Don. "Android Security Remains a Glaring Problem: 10 Reasons Why". *eWeek* (2 de marzo de 2014).

Ribeiro, John. "Hacker group targets Skype social media accounts". *Computer World* (2 de enero de 2014).

Sadeh, Norman M. "Phish Isn't Spam". *Information Week* (25 de junio de 2012).

Scharr, Jill. "Fake Instagram 'Image Viewers' Are Latest Malware Fad". *Tom's Guide* (8 de mayo de 2014).

Schwartz, Matthew J. "Android Trojan Looks, Acts Like Windows Malware". *Information Week* (7 de junio de 2013).

Sengupta, Somini. "Machines that Know You without Using a Password". *New York Times* (10 de septiembre de 2013).

Solutionary. "Solutionary Security Engineering Research Team Unveils Annual Global Threat Intelligence Report" (12 de marzo de 2013).

Spears, Janine L. y Henri Barki. "User Participation in Information Systems Security Risk Management". *MIS Quarterly*, 34, núm. 3 (septiembre de 2010).

Stallings, William H. y Lawrie Brown. *Computer Security Principles and Practice* 3/e. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2015).

Symantec. "State of Mobility Global Results 2013". (2013).

________. "Symantec Internet Security Threat Report" (2014).

Temizkan, Orcun, Ram L. Kumar, Sungjune Park y Chandrasekar Subramaniam. "Patch Release Behaviors of Software Vendors in Response to Vulnerabilities: An Empirical Analysis". *Journal of Management Information Systems*, 28, núm. 4 (primavera de 2012).

Vance, Anthony, Paul Benjamin Lowry y Dennis Eggett. "Using Accountability to Reduce Access Policy Violations in Information Systems". *Journal of Management Information Systems*, vol. 29, núm. 4 (primavera de 2013).

Yadron, Danny. "Companies Wrestle with the Cost of Cybersecurity". *Wall Street Journal* (25 de febrero de 2014).

Yan Chen, K. Ram Ramamurthy y Kuang-Wei Wen. "Organizations' Information Security Policy Compliance: Stick or Carrot Approach?" *Journal of Management Information Systems*, 29, núm. 3 (invierno de 2013).

Zhao, Xia, Ling Xue y Andrew B. Whinston. "Managing Interdependent Information Security Risks: Cyberinsurance, Managed Security Services, and Risk Pooling Arrangements". *Journal of Management Information Systems*, 30, núm. 1 (verano de 2013).

PARTE TRES

Aplicaciones clave de sistemas para la era digital

La parte tres examina las aplicaciones básicas de los sistemas de información que utilizan las empresas en la actualidad para mejorar la excelencia operacional y la toma de decisiones. Estas aplicaciones incluyen sistemas empresariales; sistemas para administrar la cadena de suministro, administración de relaciones con el cliente y administración del conocimiento; aplicaciones de e-commerce y sistemas de inteligencia de negocios. Esta parte responde a preguntas como las siguientes: ¿cómo pueden las aplicaciones empresariales mejorar el desempeño de los negocios? ¿Cómo utilizan las empresas el e-commerce para extender el alcance de sus negocios? ¿Cómo pueden los sistemas mejorar la toma de decisiones y ayudar a las compañías a utilizar mejor sus activos de conocimiento?

Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales

CAPÍTULO 9

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?
2. ¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?
3. ¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las empresas logren intimidad con sus clientes?
4. ¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales y cómo aprovechan las aplicaciones empresariales las nuevas tecnologías?

CASOS DEL CAPÍTULO

ACH Food Companies transforma su negocio con sistemas empresariales
Scotts Miracle-Gro cultiva la pericia en la cadena de suministro
Graybar se decide por el análisis de los clientes
Vodafone: una implementación gigante de ERP global

CASOS EN VIDEO

Día de trabajo: Software como un servicio (SaaS) empresarial en la nube
Evolution Homecare administra a sus pacientes con el CRM Microsoft Dynamics
Video instruccional:
GSMS protege productos y pacientes mediante la serialización de todas las botellas de medicamento

ACH FOOD COMPANIES TRANFORMA SU NEGOCIO CON SISTEMAS EMPRESARIALES

Tal vez no haya escuchado sobre ACH Food Companies, pero es probable que encuentre sus productos en su despensa: Mazola, Fleischmann's, Argo Spice Islands, Karo's y Durkee's, por nombrar algunos. ACH tiene sus oficinas generales en Cordova, Tennessee, cuenta con alrededor de mil empleados y genera cerca de $1 mil millones de ingresos. Hasta hace poco ACH había realizado sus actividades de negocio principalmente como fabricante de alimentos comerciales para los mercados de servicios e ingredientes alimenticios. Ahora, su enfoque primario está en el mercado de alimentos para el consumidor minorista y de productos para el consumidor. Al volverse más orientado al consumidor ha creado nuevas oportunidades de expansión, pero este cambio obligó a la empresa a volverse mucho más ágil y flexible para dar cabida a nuevos lanzamientos de productos y moverse en nuevos mercados.

Los sistemas de información de ACH tuvieron que cambiar para apoyar su nueva estrategia y sus nuevos métodos de hacer negocios. ACH había estado funcionando con base en una serie de sistemas heredados que se diseñaron en primera instancia para su antiguo modelo de negocios como fabricante de ingredientes alimenticios. Muchas aplicaciones tenían de 20 a 30 años de antigüedad y se habían confeccionado juntas, con demasiadas interfaces de punto a punto. Les era difícil intercambiar datos o proveer los datos requeridos para una vista general del rendimiento de la compañía. Estos sistemas también carecían de la funcionalidad requerida para una empresa de marcas de consumo que esperaba crecer al adquirir más empresas. ACH no estaba operando con toda su eficiencia posible ni podía avanzar estratégicamente como empresa de marcas de consumo.

En 2007 la compañía comenzó a implementar el sistema Enterprise Resource Planning (ERP) de SAP; usó sus módulos de aplicaciones de software para finanzas, gestión de pedidos, de la adquisición al pago e inteligencia de negocios. Las aplica-



© Grasko/Shuttertsock

ciones ERP están integradas y el software implementa un solo conjunto de datos transaccionales y maestros. De acuerdo con el CIO Donnie Steward, ACH tenía mucho interés en la habilidad de implementar la integración de aplicaciones entre todos los módulos y de descomponer los viejos "silos" funcionales que dificultaban la coordinación de las funciones de negocios en sus viejos sistemas heredados. SAP había desarrollado el software ERP específico de la industria para productos alimenticios para el consumidor con base en las prácticas recomendadas de la industria; esto también le pareció atractivo a ACH.

En ese punto, la empresa no había realizado la transición completa a una empresa de productos para el consumidor. Por tanto, el software requería mucha personalización para que fuera funcional para los negocios de servicios e ingredientes alimenticios de ACH, así como su nuevo negocio para el consumidor. Poco después de que este sistema ERP entró en producción, ACH decidió desligar el lado comercial de su negocio para enfocarse únicamente en el lado del consumidor. Esta acción obligó a la empresa a eliminar gran parte del trabajo de personalización que había realizado para llevar sus viejos sistemas de ingredientes y servicios alimenticios a la plataforma ERP de SAP. Entonces el equipo de sistemas de información de ACH se concentró en crear un sistema ERP "simplificado" en el que no se requería personalización.

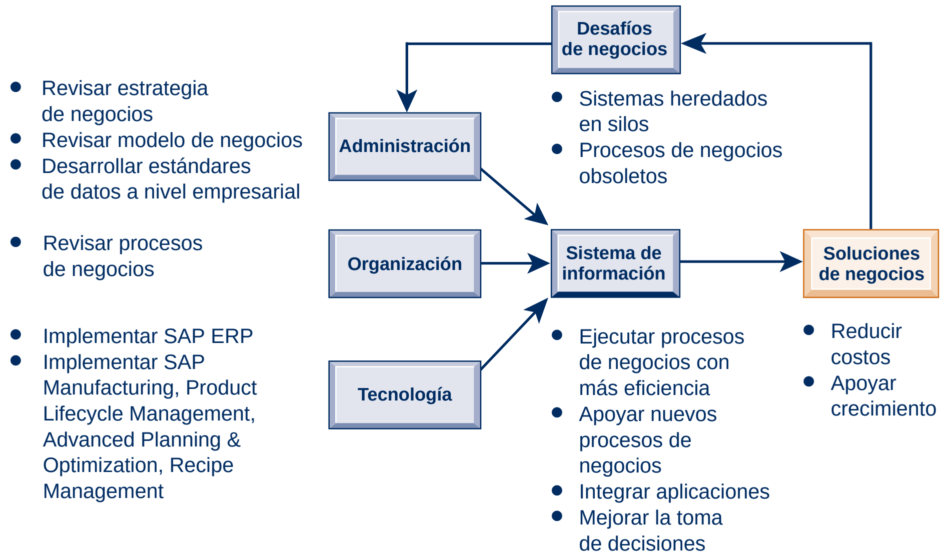
A finales de 2009, ACH implementó la funcionalidad adicional de SAP ERP para cálculo de costos de productos y gestión de calidad, así como otras aplicaciones en la suite SAP (SAP Manufacturing, SAP Product Lifecycle Management, SAP Advanced Planning & Optimization y SAP Recipe Management) con extensas herramientas de inteligencia de negocios.

¿Cómo han funcionado todos los nuevos sistemas? Muy bien, de acuerdo con la gerencia de ACH. Los gerentes pueden tomar mejores decisiones a nivel empresarial debido a que hay un conjunto de datos consistentes para toda la compañía. Todas las unidades de negocios usan la misma terminología. ACH ha podido desarrollar su primer conjunto de Indicadores clave de desempeño (KPI) a nivel empresarial que abarcan varias funciones y sus primeras herramientas para el análisis e informes de rentabilidad de productos y de clientes. En el pasado se requería una cantidad excesiva de tiempo para obtener esa información o era imposible. La empresa opera de una manera mucho más eficiente: se ha obtenido una reducción del 20% en el inventario de productos terminados, una reducción del 25% del proceso de cierre, de ocho días a seis, y se requiere un 75% menos de tiempo para el inicio interno de productos nuevos.

Fuentes: "ACH Food Companies: Transforming from a Commercial to a Consumer-Branded Business", www.mysap.com, visitado el 26 de mayo de 2014; "An ERP for Panda Bears", Inside-ERP, 5 de diciembre de 2013, y Dave Hannon, "ACH Food Companies Accelerates Its Planning and Product Development Processes", *SAP InsiderPROFILES*, 1 de julio de 2011.

Los problemas de ACH Food Companies con los sistemas heredados, y su necesidad de encontrar sistemas integrados para apoyar su nuevo modelo de negocios de productos para el consumidor, ilustran por qué las compañías necesitan aplicaciones empresariales que integren distintas funciones de negocios y proporcionen información consistente en toda la empresa. Los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), así como los que se encargan de administrar la cadena de suministro y las relaciones con los clientes, pueden mejorar drásticamente la efectividad operacional y la toma de decisiones.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos generados por este caso y este capítulo. El rendimiento de negocios de ACH estaba obstaculizado ya que acarreaba un conjunto de sistemas obsoletos diseñados, en primera instancia, para su viejo modelo de negocios como una empresa de ingredientes alimenticios comerciales. Estos sistemas apoyaban procesos de negocios obsoletos que dificultaban el hecho de que las distintas partes de la empresa trabajaran en conjunto y respondieran a las nuevas oportunidades del mercado. Tratar de trabajar en torno a estos sistemas elevaba los costos y dejaba a la empresa operando todavía con demasiada ineficiencia como para perseguir sus nuevos objetivos de negocios.



Al implementar el sistema ERP de SAP junto con las aplicaciones SAP relacionadas, la empresa pudo establecer procesos de negocios más eficientes para su nuevo modelo de negocios, como proyección, planificación, análisis de rentabilidad y desarrollo de nuevos productos. Y pudo apoyar su plan de crecimiento estratégico con base en las nuevas adquisiciones.

Los nuevos sistemas de ACH hicieron posible que ejecutara sus procesos de negocios con más eficiencia y eficacia, a la vez que con nuevos procesos como el análisis de rentabilidad de productos y de clientes. Sin embargo, para poder obtener estos beneficios del software empresarial, ACH tuvo que cambiar algunas de sus prácticas de negocios obsoletas, así como sus viejos sistemas heredados. Este cambio en el proceso de negocios se reflejó en la habilidad de la empresa de ya no personalizar el software empresarial, pues esto se había hecho para apoyar un modelo de negocios que la compañía iba a descartar.

Algunas preguntas a considerar: ¿qué problemas resolvió ACH Food Companies al implementar un sistema ERP? ¿Cómo cambió el nuevo sistema la forma en que ACH operaba sus negocios?

9.1 ¿CÓMO AYUDAN LOS SISTEMAS EMPRESARIALES A QUE LAS EMPRESAS LOGREN UNA EXCELENCIA OPERACIONAL?

En todo el mundo, las compañías están mejorando cada vez más su grado de conexión tanto interno como con otras compañías. Si usted dirige una empresa, le será muy conveniente poder reaccionar al instante cuando un cliente coloque un gran pedido o cuando se retrase el envío de un proveedor. También es probable que quiera conocer el impacto de estos eventos en cualquier parte de su empresa y cómo se desempeña en todo momento, en especial si usted dirige una compañía grande. Los sistemas empresariales ofrecen la integración para que esto sea posible. Veamos cómo funcionan y lo que pueden hacer por la empresa.

¿QUÉ SON LOS SISTEMAS EMPRESARIALES?

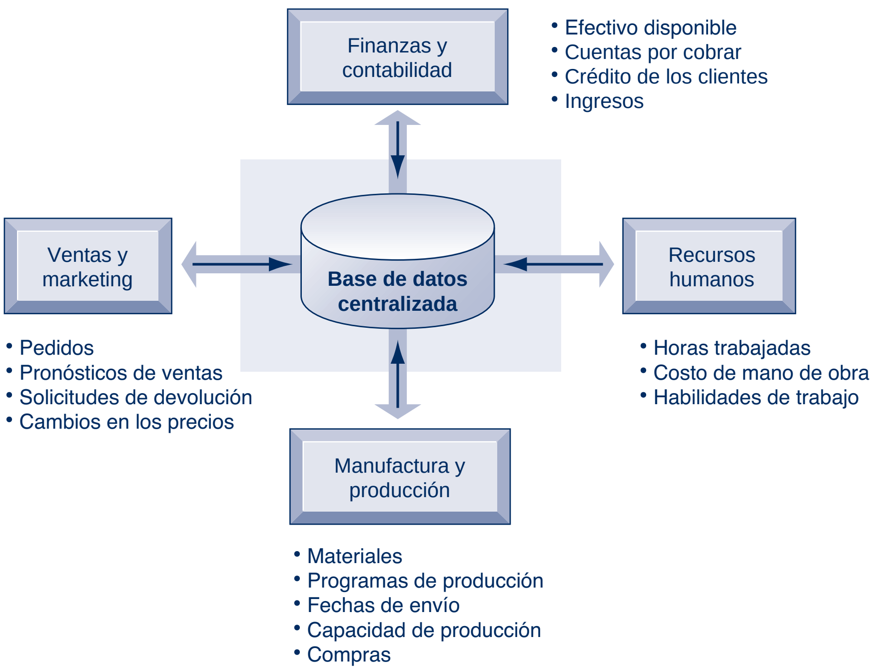
¿Qué pasaría si usted tuviera que dirigir una empresa a partir de la información de decenas, o incluso cientos de sistemas y bases de datos diferentes, que no se pudieran comunicar entre sí? Imagine que su compañía tuviera 10 distintas líneas principales de productos, que cada una se produjera en fábricas separadas y que tuviera conjuntos separados e incompatibles de sistemas que controlaran la producción, el almacenamiento y la distribución.

En el peor de los casos, su proceso de toma de decisiones se basaría con frecuencia en informes hechos a mano, a menudo obsoletos, y le sería difícil entender qué estaría sucediendo realmente en la empresa en general. Quizá el personal de ventas no podría saber al momento de colocar un pedido si hay existencia en inventario de los artículos ordenados, y el personal de manufactura no podría utilizar los datos de ventas para planear la nueva producción. Ahora tiene una buena idea de por qué las empresas necesitan un sistema empresarial especial para integrar la información.

En el capítulo 2 presentamos los sistemas empresariales, también conocidos como sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), que se basan en una suite de módulos de software integrados y una base de datos central común. La base de datos recolecta información de muchas divisiones y departamentos diferentes en una empresa, y de una gran cantidad de procesos de negocios clave en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, así como recursos humanos; después pone los datos a disposición de las aplicaciones que dan soporte a casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce la nueva información, ésta se pone de inmediato a disposición de otros procesos de negocios (vea la figura 9.1).

Por ejemplo, si un representante de ventas coloca un pedido de rines (la estructura metálica en la que se montan los neumáticos) para automóvil, el sistema verifica el límite de crédito del cliente, programa el envío, identifica la mejor ruta y reserva los

FIGURA 9.1 CÓMO FUNCIONAN LOS SISTEMAS EMPRESARIALES



Los sistemas empresariales cuentan con un conjunto de módulos de software integrados y una base de datos central que permite compartir datos entre muchos procesos de negocios y áreas funcionales diferentes en toda la empresa.

artículos necesarios del inventario. Si la existencia en el inventario no es suficiente para surtir el pedido, el sistema programa la fabricación de más rines, para lo cual ordena los materiales y componentes necesarios de los proveedores. Los pronósticos de ventas y producción se actualizan de inmediato. Los libros de contabilidad y los niveles de efectivo corporativo se actualizan de inmediato con la información de ingresos y costos del pedido. Los usuarios podrían entrar al sistema y averiguar en cualquier momento dónde se encuentra ese pedido específico. La gerencia podría obtener información en todo momento sobre la forma en que está operando la empresa. El sistema también podría generar datos a nivel empresarial para los análisis gerenciales del costo de los productos y la rentabilidad.

SOFTWARE EMPRESARIAL

El **software empresarial** se basa en los miles de procesos de negocios predefinidos que reflejan las mejores prácticas. La tabla 9.1 describe algunos de los principales procesos de negocios que soporta el software empresarial.

Las compañías que vayan a implementar este software deben primero seleccionar las funciones del sistema que desean usar y después asociar sus procesos de negocios con los procesos de negocios predefinidos en el software (una de nuestras Trayectorias de aprendizaje muestra cómo maneja el software empresarial SAP el proceso de adquisición para una nueva pieza de equipo). Una empresa podría usar las tablas de configuración que proporciona el fabricante del software para adaptar un aspecto específico del sistema a la forma en que realiza sus actividades de negocios. Por ejemplo, la empresa podría usar estas tablas para elegir si desea rastrear los ingresos por línea de productos, unidad geográfica o canal de distribución.

Si el software empresarial no soporta la forma en que la organización realiza sus negocios, las compañías pueden volver a escribir parte del software para apoyar la forma en que trabajan sus procesos de negocios. Sin embargo, el software empresarial es bastante complejo y una personalización exhaustiva puede degradar el desempeño del sistema, comprometer la información y la integración de los procesos, que son los principales beneficios del sistema. Si las compañías desean cosechar los máximos beneficios del software empresarial, deben cambiar su forma de trabajar y adaptarse a los procesos de negocios definidos por el software.

Para implementar un nuevo sistema empresarial, Tasty Baking Company identificó sus procesos de negocios existentes y después los tradujo a los procesos de negocios integrados al software ERP de SAP que había seleccionado. Para asegurarse de que obtuviera los máximos beneficios del software empresarial, Tasty Baking Company planificó de manera deliberada la personalización de menos del 5% del sistema y realizó muy pocos cambios al software de SAP en sí. Utilizó todas las herramientas y características

TABLA 9.1 PROCESOS DE NEGOCIOS QUE SOPORTAN LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

Procesos financieros y contables, entre ellos, libros de contabilidad, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, activos fijos, administración de efectivo y pronósticos, contabilidad por costos de producción, contabilidad del centro de costos, contabilidad de activos, contabilidad fiscal, administración de créditos e informes financieros.
Procesos de recursos humanos, como son administración de personal, contabilidad del tiempo, nóminas, planificación y desarrollo de personal, contabilidad de beneficios, rastreo de solicitantes, administración del tiempo, compensación, planificación de la fuerza de trabajo, administración del desempeño e informes sobre gastos de viajes.
Procesos de manufactura y producción, implica adquisiciones, administración del inventario, compras, envíos, planificación de la producción, programación de la producción, planificación de requerimientos de materiales, control de calidad, distribución, ejecución de transporte y mantenimiento tanto de plantas como de equipo.
Procesos de ventas y marketing, comprenden procesamiento de pedidos, cotizaciones, contratos, configuración de productos, precios, facturación, verificación de créditos, administración de incentivos y comisiones, y planificación de ventas.

posibles que ya estaban integradas en el software de SAP, que cuenta con más de 3,000 tablas de configuración para su software empresarial.

Los principales distribuidores de software empresarial son SAP, Oracle, IBM, Infor Global Solutions y Microsoft. Hay versiones de paquetes de software empresarial diseñadas para pequeñas y medianas empresas, además de versiones bajo demanda, como los servicios de software que se ejecutan en la nube (vea la sección 9.4).

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

Los sistemas empresariales proveen valor, tanto al incrementar la eficiencia operacional como al proporcionar información a nivel empresarial para ayudar a los gerentes a tomar mejores decisiones. Las grandes compañías con muchas unidades de operación en distintas ubicaciones han utilizado sistemas empresariales para cumplir con las prácticas y datos estándar, de modo que todos realicen sus negocios en la misma forma a nivel mundial.

Por ejemplo, Coca Cola implementó un sistema empresarial de SAP para estandarizar y coordinar los procesos de negocios importantes en 200 países. La falta de procesos de negocios estándar a nivel empresarial evitaba que la compañía aprovechara su poder mundial de compra para obtener precios más bajos en las materias primas y reaccionar con rapidez a los cambios del mercado.

Los sistemas empresariales ayudan a las empresas a responder con rapidez a las solicitudes de los clientes en cuanto a información o productos. Como el sistema integra los datos sobre pedidos, manufactura y entrega, el departamento de manufactura está mejor informado para producir solamente lo que los clientes han ordenado, y adquiere únicamente la cantidad correcta de componentes o materias primas para surtir los pedidos reales, organizar la producción y minimizar el tiempo de permanencia en el inventario de los componentes o productos terminados.

Alcoa, líder mundial en la producción de aluminio y sus derivados, con operaciones que abarcan 41 países y 500 ubicaciones, se había organizado en un principio en base a líneas de negocios, cada una con su propio conjunto de sistemas de información. Muchos de estos sistemas eran redundantes e ineficientes. Los costos de Alcoa para ejecutar los procesos financieros y de requisiciones por pagar eran muchos mayores, además de que sus tiempos de ciclo eran más largos que los de otras compañías en su industria (el tiempo de ciclo se refiere al tiempo total transcurrido desde el principio hasta el final de un proceso). La compañía no podía operar como una sola entidad mundial.

Después de implementar el software empresarial de Oracle, Alcoa eliminó muchos procesos y sistemas redundantes. El sistema empresarial ayudó a Alcoa a reducir el tiempo de ciclo de las requisiciones por pagar, al verificar la recepción de los productos y generar automáticamente recibos de pago. El procesamiento de las transacciones de cuentas por pagar de Alcoa se redujo 89%. Además, pudo centralizar las actividades financieras y de adquisiciones, lo cual ayudó a la compañía a reducir casi el 20% de sus costos a nivel mundial.

Los sistemas empresariales proveen mucha información valiosa para mejorar la toma de decisiones gerencial. Las oficinas generales corporativas tienen acceso a los datos actualizados sobre ventas, inventario y producción; además, utilizan esta información para crear pronósticos más precisos de ventas y producción. El software empresarial contiene herramientas analíticas para utilizar los datos capturados por el sistema para evaluar el desempeño organizacional general. Los datos de un sistema empresarial tienen definiciones y formatos estandarizados que se aceptan en toda la organización. Las cifras de desempeño son iguales en toda la compañía. Los sistemas empresariales permiten a la gerencia de nivel superior averiguar con facilidad y en cualquier momento el desempeño de una unidad organizacional en particular, determinar qué productos tienen mayor o menor rentabilidad, y calcular los costos para la compañía en general.

Por ejemplo, el sistema empresarial de Alcoa cuenta con funcionalidad para la administración global de recursos humanos, la cual muestra las correlaciones entre

la inversión en la capacitación de los empleados y la calidad, mide los costos de ofrecer servicios a los trabajadores en toda la compañía y la efectividad del reclutamiento, la compensación y la capacitación de los empleados.

9.2 ¿CÓMO COORDINAN LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO LA PLANIFICACIÓN, LA PRODUCCIÓN Y LA LOGÍSTICA CON LOS PROVEEDORES?

Si usted administra una empresa pequeña que fabrica pocos productos o vende algunos servicios, es probable que tenga una cantidad pequeña de proveedores. Podría coordinar los pedidos y entregas de sus proveedores mediante un teléfono y una máquina de fax. Pero si administra una empresa que elabora productos y ofrece servicios más complejos, entonces tendrá cientos de proveedores y a su vez cada uno de ellos tendrá su propio conjunto de proveedores. De pronto estará en una situación en la que tendrá que coordinar las actividades de cientos, o incluso miles, de empresas para poder elaborar sus productos y servicios. Los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), que presentamos en el capítulo 2, son una respuesta a estos problemas de complejidad y escala de la cadena de suministro.

LA CADENA DE SUMINISTRO

La **cadena de suministro** de una empresa es una red de organizaciones y procesos de negocios para adquirir materias primas, transformar estos materiales en productos intermedios y terminados, y distribuirlos a los clientes. Enlaza proveedores, plantas de manufactura, centros de distribución, puntos de venta al menudeo y clientes para proveer bienes y servicios desde el origen hasta el consumo. Los materiales, la información y los pagos fluyen por la cadena de suministro en ambas direcciones.

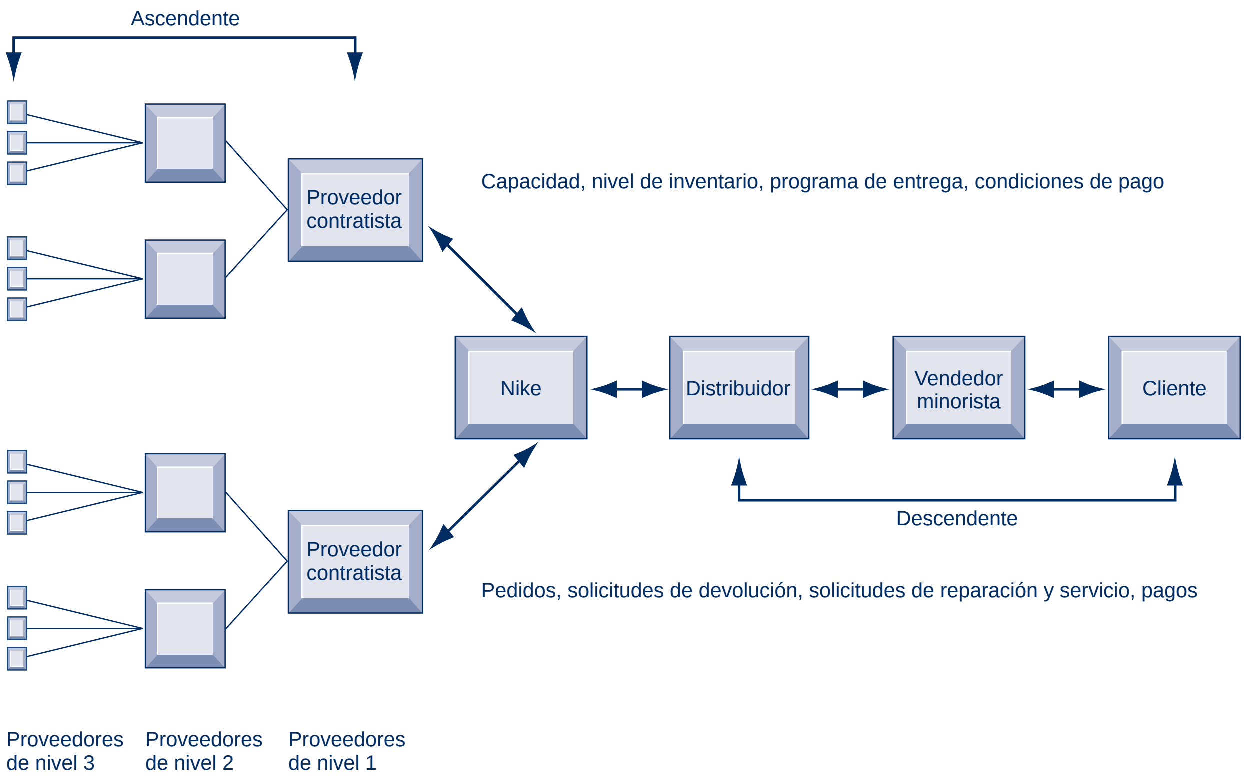
Los bienes empiezan como materias primas y, a medida que avanzan por la cadena de suministro, se transforman en productos intermedios (también conocidos como componentes o piezas) para convertirse, al último, en productos terminados. Estos productos terminados se envían a los centros de distribución y, desde ahí, a los vendedores minoristas y los consumidores. Los artículos devueltos fluyen en dirección inversa, desde el comprador hasta el vendedor.

Ahora veamos la cadena de suministro para las zapatillas deportivas Nike como un ejemplo. Nike diseña, comercializa y vende calzado, calcetines, accesorios y ropa deportiva en todo el mundo. Sus principales proveedores son contratistas de manufactura con fábricas en China, Tailandia, Indonesia, Brasil y otros países. Estas compañías crean los productos terminados de Nike.

Los proveedores contratistas de Nike no fabrican zapatillas deportivas desde cero; obtienen los componentes (cordones, ojales, cortes y suelas) de otros proveedores y después los ensamblan en zapatillas deportivas terminadas. A su vez, estos proveedores tienen sus propios proveedores. Por ejemplo, los proveedores de suelas tienen proveedores de goma sintética, proveedores de los químicos que se utilizan para derretir la goma para moldearla, y proveedores para los moldes en los cuales vierten la goma. Los proveedores de los cordones pueden tener proveedores para el hilo, los colorantes y las puntas de plástico de los cordones.

La figura 9.2 ofrece una ilustración simplificada de la cadena de suministro de Nike para las zapatillas deportivas; muestra el flujo de información y de materiales entre los proveedores y Nike, y entre Nike y sus distribuidores, vendedores minoristas y clientes. Los fabricantes contratistas de Nike son sus proveedores primarios. Los proveedores de suelas, ojales, cortes y cordones son los proveedores secundarios (nivel 2). Los proveedores para estos proveedores son terciarios (nivel 3).

FIGURA 9.2 CADENA DE SUMINISTRO DE NIKE



Esta figura ilustra las principales entidades en la cadena de suministro de Nike y el flujo de información tanto ascendente como descendente para coordinar las actividades involucradas en comprar, fabricar y mover un producto. Aquí se muestra una cadena de suministro simplificada, donde la porción ascendente se enfoca sólo en los proveedores de las zapatillas deportivas y de las suelas.

La porción *ascendente* de la cadena de suministro está conformada por los proveedores de la compañía, los proveedores de esos proveedores y los procesos para administrar las relaciones con ellos. La porción *descendente* consiste en las organizaciones y procesos para distribuir y ofrecer productos a los clientes finales. Las compañías que se encargan de la fabricación, como los proveedores contratistas de zapatillas deportivas de Nike, también administran los procesos de su propia *cadena de suministro interna* para transformar los materiales, componentes y servicios suministrados por sus proveedores y convertirlos en productos terminados o productos intermedios (componentes o piezas) para sus clientes y para administrar materiales e inventario.

La cadena de suministro que se ilustra en la figura 9.2 se simplificó. Sólo muestra dos fabricantes contratistas de calzado deportivo y únicamente la cadena de suministro ascendente para las suelas de las zapatillas deportivas. Nike tiene cientos de fabricantes contratistas que producen zapatillas, calcetas y ropa deportiva terminadas, cada uno con su propio conjunto de proveedores. La verdadera porción ascendente de la cadena de suministro de Nike estaría compuesta de miles de entidades. Nike también cuenta con muchos distribuidores y miles de tiendas de venta al menudeo donde se venden sus zapatos, por lo que la porción descendente de su cadena de suministro también es grande y compleja.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Las ineficiencias en la cadena de suministro, como la escasez de piezas, la capacidad sin utilizar de las plantas, el inventario en exceso de productos terminados o los costos elevados de transporte, se deben a una información imprecisa o inoportuna. Por ejemplo,

tal vez los fabricantes tengan demasiadas piezas en el inventario debido a que no saben con exactitud cuándo recibirán los siguientes envíos de sus proveedores. Tal vez los proveedores ordenen muy poca materia prima debido a que no tienen la información precisa sobre la demanda. Estas ineficiencias en la cadena de suministro desperdician hasta 25% de los costos de operación de una compañía.

Si un fabricante tuviera la información perfecta sobre cuántas unidades exactas de producto desean los clientes, en qué momento las desean y dónde se pueden producir, sería posible implementar una **estrategia justo a tiempo**. Los componentes llegarían justo en el momento en que se necesitaran y los productos terminados se enviarían tan pronto como dejaran la línea de ensamblaje.

Sin embargo, en una cadena de suministro surgen las incertidumbres debido a que muchos eventos no se pueden prever: una demanda incierta de productos, envíos tardíos de los proveedores, piezas o materia prima con defectos, o interrupciones en el proceso de producción. Para satisfacer a los clientes y lidiar con dichas incertidumbres e imprevistos, es común que los fabricantes mantengan más material o productos en inventario del que piensan que van a necesitar en realidad. La *reserva de seguridad* actúa como un almacén de reserva para compensar la falta de flexibilidad en la cadena de suministro. Aunque el inventario en exceso es costoso, las tasas de bajo nivel de abastecimiento son también caras debido a las pérdidas por los pedidos cancelados.

Un problema recurrente en la administración de la cadena de suministro es el **efecto látigo**, en el cual la información sobre la demanda de un producto se distorsiona a medida que pasa de una entidad a la otra en la cadena de suministro. Un ligero aumento en la demanda de un artículo podría ocasionar que los distintos miembros de la cadena de suministro —distribuidores, fabricantes, proveedores, proveedores secundarios (proveedores de los proveedores) y proveedores terciarios (proveedores de los proveedores de los proveedores)— almacenaran inventario para que todos tuvieran lo suficiente "por si acaso". Estos cambios se propagan a través de la cadena de suministro, amplifican lo que empezó como un pequeño cambio de los pedidos planeados y crean costos debido al inventario en exceso, la producción, el almacenamiento y el envío (vea la figura 9.3).

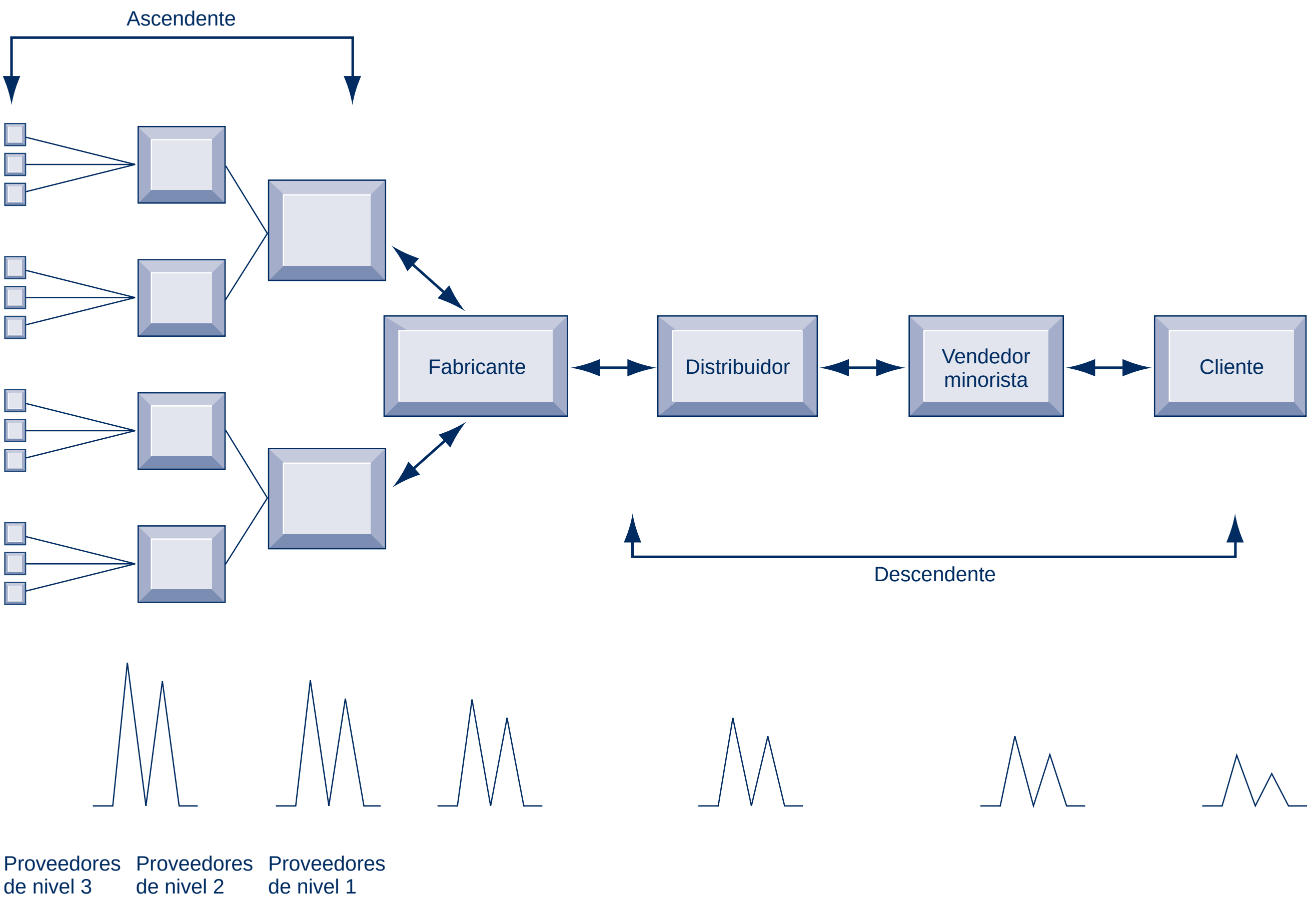
Por ejemplo, Procter & Gamble (P&G) descubrió que tenía inventarios demasiado altos de sus pañales desechables Pampers en varios puntos a lo largo de su cadena de suministro debido a dicha información distorsionada. Aunque las compras de los clientes en las tiendas eran bastante estables, los pedidos de los distribuidores se disparaban cuando P&G ofrecía promociones agresivas en los precios. Se acumulaban productos Pampers y componentes de éstos en los almacenes en toda la cadena de suministro, para cumplir con la demanda que en realidad no existía. Para eliminar este problema, P&G revisó sus procesos de marketing, ventas y de la cadena de suministro, y utilizó un pronóstico más preciso de la demanda.

El efecto látigo se domina al reducir las incertidumbres sobre la demanda y la oferta cuando todos los miembros de la cadena de suministro tienen información precisa y actualizada. Si todos los miembros de la cadena de suministro comparten información dinámica sobre los niveles de inventario, programas, pronósticos y envíos, tienen un conocimiento más preciso sobre cómo ajustar sus planes de abastecimiento, fabricación y distribución. Los sistemas de administración de la cadena de suministro proveen el tipo de información que ayuda a los miembros de la cadena de suministro a tomar mejores decisiones sobre las compras y los programas.

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

El software de la cadena de suministro se clasifica como software para ayudar a las empresas a planear sus cadenas de suministro (planificación de la cadena de suministro) o como software para ayudarles a ejecutar los pasos de la cadena de suministro (ejecución de la cadena de suministro). Los **sistemas de planificación de la cadena de suministro** permiten a la empresa modelar su cadena de suministro existente, generar

FIGURA 9.3 EFECTO LÁTIGO



La información imprecisa puede causar fluctuaciones menores en la demanda de un producto, que se amplifican a medida que se retrocede por la cadena de suministro. Las fluctuaciones menores en las ventas al menudeo de un producto pueden crear un inventario excesivo para distribuidores, fabricantes y proveedores.

pronósticos de la demanda de los productos y desarrollar planes óptimos de abastecimiento y fabricación. Dichos sistemas ayudan a las compañías a tomar mejores decisiones, como determinar cuánto hay que fabricar de un producto específico en un periodo de tiempo dado; establecer niveles de inventario para las materias primas, los productos intermedios y los productos terminados; determinar dónde almacenar los productos terminados e identificar el modo de transporte para la entrega de los productos.

Por ejemplo, si un cliente grande coloca un pedido más grande de lo usual o cambia ese pedido con poca anticipación, esto puede tener un amplio impacto a lo largo de la cadena de suministro. Tal vez haya que pedir a los proveedores materias primas adicionales o una mezcla distinta de materias primas. Posiblemente los encargados de manufactura tengan que cambiar el programa de trabajo o quizás una empresa de transportes tenga que reprogramar las entregas. El software de planificación de la cadena de suministro se encarga de hacer los ajustes necesarios a los planes de producción y distribución. La información sobre los cambios se comparte entre los miembros importantes de la cadena de suministro de tal forma que puedan coordinar su trabajo. Una de las funciones más importantes (y complejas) de la planificación de la cadena de suministro es la **planificación de la demanda**, la cual determina la cantidad de producto que necesita fabricar una empresa para satisfacer todas las demandas de sus clientes (vea la Sesión interactiva sobre administración); JDA Software, SAP y Oracle ofrecen soluciones de administración de la cadena de suministro.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

SCOTTS MIRACLE-GRO CULTIVA LA PERICIA EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Cuando uno tiene que hacer casi todas las ventas anuales de 10 mil millones de libras de fertilizante para jardín y demás productos de jardinería en una ventana estacional de 10 a 14 semanas, se da cuenta de la importancia de una cadena de suministro optimizada. Como el principal proveedor mundial de productos para el cuidado del césped y del jardín, la empresa Scotts Miracle-Gro, que tiene sus oficinas generales en Marysville, Ohio, necesitaba optimizar toda su cadena de suministro (desde las repisas hasta el proveedor) para satisfacer las necesidades de su negocio el cual depende, por temporadas, del clima.

Cuando la empresa de cuidado de jardines Scotts y la principal marca de jardinería Miracle-Gro se fusionaron en 1995, surgieron varios desafíos. Las listas de clientes se traslapaban, provocando que los esfuerzos de la fuerza de ventas se duplicaran. Había conflicto entre varios diseños de la cadena de suministro, los sistemas de facturación incompatibles chocaron y no se pudieron coordinar los diversos sistemas de TI para resolver la discordia. El resultado fue que, a pesar de contar con las marcas líder en cuidado de jardines y césped en Estados Unidos (Roundup y Ortho), además de las dos que conformaban su emblema, la empresa Scotts Miracle-Gro sufría un declive en su productividad y un servicio al cliente deteriorado.

Con un problema de ejecución durante la temporada de demanda máxima, la empresa se embarcó en una iniciativa denominada “Un rostro para el cliente”, que incluía $100 millones para actualizar sus sistemas de TI. Adoptó el sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) de SAP reforzado con las herramientas de planificación de reabastecimiento y de la cadena de suministro de JDA Software. La empresa quería aprovechar sus datos de los puntos de venta (POS) de modo que las compras de los clientes activaran automáticamente pedidos para reabastecer la existencia. El nuevo software incluía herramientas para mejorar la planificación de la demanda, el cumplimiento, la gestión del espacio y las categorías, planificación de la producción, colaboración y gestión tanto de transporte como de logística.

Estas mejoras, que se instituyeron entre los años 2000 y 2005, produjeron un aumento en la tasa de cumplimiento de pedidos (el porcentaje de pedidos surtidos de la existencia disponible) del 92 al 99%, con lo cual se redujo considerablemente el impacto del agotamiento de existencias en los consumidores. La rotación de inventario se duplicó y se logró un ahorro anual promedio en la cadena de suministro de entre el 2 y 3%. Dos factores clave permitieron que Scotts Miracle-Gro respondiera mejor a los cambios rápidos en las condiciones del mercado: la habilidad de crear proyecciones de POS y un incremento en la aptitud de responder a los sucesos climatológicos.

Las proyecciones de POS a nivel de tienda son la base para la planificación de la demanda de Scott, que a su vez incorpora promociones, medios y campañas de publicidad, además de la planificación del agotamiento de existencias. Estos planes se perfeccionan todavía más al integrar ajustes de existencia de seguridad, cantidades disponibles y cantidades bajo pedido para cada tienda. La cadena de suministro de Scotts Miracle-Gro se segmenta por almacén. Se agregan planes de reabastecimiento individualizados de las tiendas para cada almacén de modo que se produzca suficiente producto para que tengan las existencias adecuadas.

Los impactos relacionados con el clima se traducen en planes de acción para cada código postal, tanto a diario como cada semana. JDA Demand está integrado con la base de datos Planalytics, pionera en inteligencia climatológica, de patrones climatológicos tanto regionales como estacionales, y con un programa analítico. La capacidad mejorada de anticipar los patrones climatológicos y tomar buenas decisiones con respecto al inventario asegura también que las promociones estén correctamente sincronizadas para maximizar los incrementos de ingresos para los socios minoristas de la empresa y la participación de la compañía en el mercado.

Además de la segmentación de la cadena de suministro por almacén, Scotts Miracle-Gro también realiza una segmentación por producto. Se personalizan varias cadenas de suministro centradas en los productos para satisfacer las necesidades de sus cuentas minoristas. Scotts tiene más de 40 instalaciones de producción además de varios fabricantes por contrato, 18 de sus propios centros de distribución y alrededor de 10 centros más de distribución de terceros. Dependiendo del producto y del volumen que lo controle, los envíos pueden ir a uno de los centros de distribución o directo a los minoristas. La maximización de la eficiencia de la cadena de suministro ha mejorado el servicio al cliente y reducido los costos, una consideración muy importante para sus tres principales clientes: Walmart, Home Depot y Lowe’s. Alrededor de dos tercios de los ingresos anuales de Scotts Miracle-Gro provienen de estas empresas. Las redes de distribución regional complementan los envíos directos a estos clientes cruciales.

Para los medios de granos y el alimento de aves salvajes, se han ubicado estratégicamente 26 instalaciones de producción en Estados Unidos cerca de los compradores de mayor volumen de Scotts Miracle-Gro. Si es necesario, los productos de la red de distribución principal pueden enviarse a uno de estos puntos de producción para la entrega conjunta. Por ejemplo, un envío de un producto de grano puede combinarse con una entrega de fertilizante. Tener una variedad de posibilidades de la cadena de suministro es esencial para el modelo de negocios de la empresa, debido al marco de tiempo tan corto en el que ocurre la mayor parte de los envíos.

Con el nuevo sistema en funcionamiento, Scotts Miracle-Gro se concentró en fortalecer sus prácticas colaborativas. Los gerentes de la cadena de suministro, los equipos de ventas y los clientes necesitaban trabajar en conjunto para poder abastecer de manera óptima la temporada pico de 100 días. Un equipo de desarrollo comercial en la oficina corporativa trabaja con los equipos de desarrollo comercial para cada uno de los tres clientes grandes, así como con un equipo de cuentas de canal. La planificación de inventario previa a la temporada incluye analizar y proyectar los datos de POS del año anterior, ajustar objetivos de inventario y crear listas promocionales. Las proyecciones se generan tanto interna como externamente, con reuniones de consenso para solucionar inconsistencias. Las acumulaciones y reducciones de inventario se determinan también en forma colaborativa, donde se elaboran calendarios para cada cliente y se establece un consenso para ajustes del sistema, como reservas de estabilización y cantidades mínimas en los pedidos.

En muchos casos, los pedidos de reabastecimiento se acuerdan de antemano y Scotts Miracle-Gro también informa y rastrea el inventario, los datos de POS y las proyecciones para sus clientes, en especial durante la temporada pico. Al encargarse de los datos de los clientes, Scotts ha mejorado su perspectiva ante las necesidades de los clientes y ha logrado una mayor flexibilidad para cumplir esas necesidades. Se utilizan una cuenta de canal y JDA Marketplace Replenishment para colocar pedidos directamente dentro de los sistemas de los clientes, incluso de los tres grandes. En todo momento la meta es asegurar que los objetivos de POS y del inventario estén alineados. Si las proyecciones de JDA o POS de Scott difieren de lo que el cliente cree que va a pasar, las señales de demanda se reevalúan y se llega a un consenso. Esta mentalidad guía también los debates internos, por ejemplo entre el equipo de ventas y los analistas financieros, de modo que un inventario suficiente maximice las ventas y el inventario en exceso no obstruya los anaqueles al terminar la temporada.

Las soluciones de JDA Software como JDA Demand, JDA Fulfillment, JDA Inventory Policy Optimization y JDA Marketplace Replenish, han permitido a Scotts Miracle-Gro desarrollar una planificación de demanda orientada al consumidor que reduce la incertidumbre ante la introducción de nuevos artículos y supera las proyecciones irreales de los minoristas. La atención continua a su cadena de suministro le sirvió bien a la compañía y a sus clientes durante la gran recesión de 2009 y sus consecuencias. Los desafíos de la venta minorista durante los tiempos de dificultades económicas se mitigaron gracias a la habilidad de Scott Miracle-Gro de mantener los costos bajos y mejorar los márgenes. Al incorporar la demanda orientada al clima en su planificación de demanda, segmentar de manera estratégica su cadena de suministro y enfocarse en los programas de colaboración de los clientes, la empresa ha podido capitalizar las señales de demanda a nivel de anaquel para mejorar los planes de fabricación y distribución. Ahora, se concentra en el desarrollo de herramientas de gestión de productos básicos para reducir el riesgo implicado en sus diversos productos afectados por las fluctuaciones en los precios de los productos básicos. La acción de seguir exprimiendo los costos de operación de sus productos y su red de distribución también apoyará la exploración de Scotts Miracle-Gro de los mercados emergentes en China y México, donde ya ha preparado el terreno para una cadena de suministro altamente eficiente.

Fuentes: Chris Petersen, "Scotts Miracle-Gro", *SupplyChain World*, visitado el 25 de mayo de 2014; "Cultivating Shelf-Connected Success", *JDA Software Case Study*, 2013; "Scotts Miracle-Gro: Keeping up with peak demand", *SupplyChain 24/7*, 1 de abril de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Identifique los problemas de administración de la cadena de suministro a que se enfrentó Scotts Miracle-Gro. ¿Cuál fue el impacto de negocios de no poder administrar bien la cadena de suministro de la empresa?

2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuyeron a los problemas en la cadena de suministro de Scotts Miracle-Gro?

3. ¿Cómo cambió el hecho de implementar las soluciones de JDA Software la forma en que Scotts Miracle-Gro operaba su negocio?

4. ¿Cómo mejoraron los nuevos sistemas de la cadena de suministro la toma de decisiones gerenciales? Describa dos decisiones que se mejoraron gracias a la nueva solución de sistemas.

Los **sistemas de ejecución de la cadena de suministro** administran el flujo de productos por medio de los centros de distribución y almacenes para asegurar que los productos se entreguen en las ubicaciones correctas y en la forma más eficiente. Rastrean el estado físico de los productos, la administración de materiales, las operaciones de almacén y transporte, y la información financiera que involucra a todas las partes. El Sistema de administración de almacenes (WMS) utilizado por Haworth Incorporated es un ejemplo. Haworth es uno de los principales fabricantes y diseñadores mundiales de

muebles para oficina, con centros de distribución en cuatro estados distintos. El WMS rastrea y controla el flujo de productos terminados desde los centros de distribución de Haworth hasta sus clientes. Al actuar según los planes de envío para los pedidos de sus clientes, el WMS dirige el movimiento de los productos basado en las condiciones inmediatas de espacio, equipo, inventario y personal.

CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES E INTERNET

Antes de Internet, la coordinación de la cadena de suministro se entorpecía por las dificultades al hacer que la información fluyera de manera uniforme entre los distintos sistemas de la cadena de suministro para los procesos de compras, administración de materiales, manufactura y distribución. También era difícil compartir información con los socios de la cadena de suministro externa, ya que los sistemas de los proveedores, distribuidores o proveedores de logística se basaban en plataformas y estándares de tecnología incompatibles. Los sistemas de administración de la cadena de suministro y los sistemas empresariales mejorados con la tecnología de Internet proporcionan parte de esta integración.

Un gerente utiliza una interfaz Web para entrar en los sistemas de los proveedores y determinar si el inventario y las capacidades de producción coinciden con la demanda de los productos de la empresa. Los socios de negocios utilizan herramientas de administración de la cadena de suministro basadas en Web para colaborar en línea con los pronósticos. Los representantes de ventas acceden a los programas de producción de los proveedores y la información de logística, para monitorear el estado de los pedidos de los clientes.

Aspectos de la cadena de suministro global

Cada vez más compañías entran a los mercados internacionales, subcontratan las operaciones de manufactura y obtienen provisiones de otros países, además de vender en el extranjero. Sus cadenas de suministro se extienden a través de varios países y regiones. Hay complejidades y desafíos adicionales en cuanto a la administración de una cadena de suministro global.

Por lo general, las cadenas de suministro globales abarcan distancias geográficas y diferencias de tiempo mayores que las cadenas de suministro nacionales, además de tener participantes de varios países distintos. Los estándares de desempeño pueden variar de una región a otra, o de una nación a otra. Tal vez la administración de la cadena de suministro necesite reflejar las regulaciones gubernamentales del extranjero, además de las diferencias culturales.

Internet ayuda a las compañías a administrar muchos aspectos de sus cadenas de suministro globales, como lo son el abastecimiento, el transporte, las comunicaciones y las finanzas internacionales. Por ejemplo, la industria actual de la ropa depende mucho de la subcontratación de fabricantes en China y otros países con sueldos bajos. Las compañías de ropa están empezando a usar el servicio Web para administrar los aspectos relacionados con su cadena de suministro global y la producción (revise el análisis de Li & Fung en el capítulo 3).

Además de la manufactura por contrato, la globalización ha fomentado la subcontratación de la administración de los almacenes, el transporte y las operaciones relacionadas con proveedores de logísticas compuestos por terceros, como UPS Supply Chain Solutions y Schneider Logistics Services. Estos servicios de logística ofrecen software basado en Web para brindar a sus clientes una mejor visión de sus cadenas de suministro globales. Los clientes pueden revisar un sitio Web seguro para monitorear el inventario y los envíos, lo cual les ayuda a operar sus cadenas de suministro globales con más eficiencia.

Cadenas de suministro orientadas a la demanda: de la manufactura de inserción (push) a la de extracción (pull) y la respuesta eficiente a los clientes

Además de reducir los costos, los sistemas de administración de la cadena de suministro facilitan la respuesta eficiente a los clientes, lo cual permite que el funcionamiento de la

empresa se oriente más a la demanda de los clientes (en el capítulo 3 presentamos los sistemas de respuesta eficiente a los clientes).

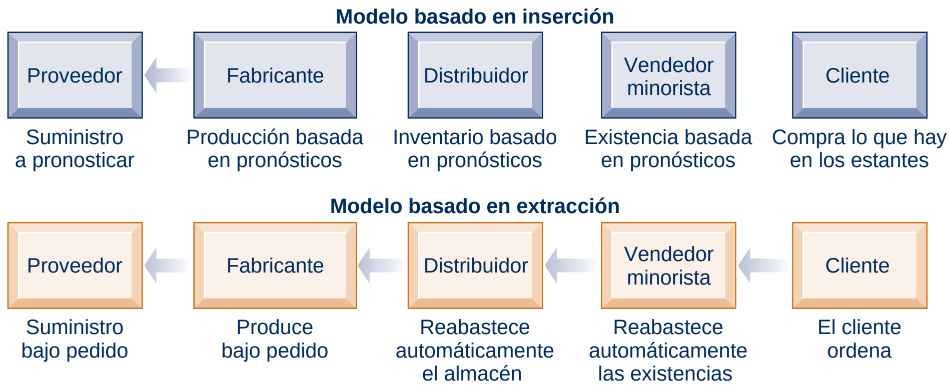
Los primeros sistemas de administración de la cadena de suministro se controlaban mediante un modelo basado en inserción (también conocido como de fabricación para inventario, o "*build-to-stock*"). En un **modelo basado en inserción (push)**, los programas maestros de producción se basan en pronósticos o en las mejores suposiciones de la demanda de los productos, los cuales se ofrecen a los clientes sin que éstos los soliciten. Con los nuevos flujos de información que son posibles gracias a las herramientas basadas en Web, la administración de la cadena de suministro puede seguir con más facilidad un modelo basado en extracción. En un **modelo basado en extracción (pull)**, también conocido como modelo orientado a la demanda o de fabricación bajo pedido (*build-to-order*), los pedidos o las compras reales de los clientes desencadenan eventos en la cadena de suministro. Las transacciones para producir y entregar solamente lo que han pedido los clientes avanzan hacia arriba por la cadena de suministro, desde los vendedores minoristas a los distribuidores, luego a los fabricantes y por último a los proveedores. Únicamente los productos para surtir estos pedidos bajan por la cadena de suministro hasta llegar al vendedor minorista. Los fabricantes sólo utilizan la información actual sobre la demanda de sus pedidos para controlar sus programas de producción y la adquisición de componentes o materias primas, como se ilustra en la figura 9.4. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart que describimos en el capítulo 3 es un ejemplo del modelo basado en extracción.

Internet y su tecnología hacen que sea posible cambiar de las cadenas de suministro secuenciales, donde la información y los materiales fluyen de manera secuencial de una compañía a otra, a las cadenas de suministro concurrentes, en las que la información fluye en muchas direcciones al mismo tiempo entre los miembros de una red de cadenas de suministro. Las redes de suministro complejas de fabricantes, proveedores de logística, fabricantes subcontratados, vendedores minoristas y distribuidores, son capaces de ajustarse de inmediato a los cambios en programas o pedidos. En última instancia, Internet podría crear un "sistema nervioso de logística digital" a lo largo de la cadena de suministro (vea la figura 9.5).

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

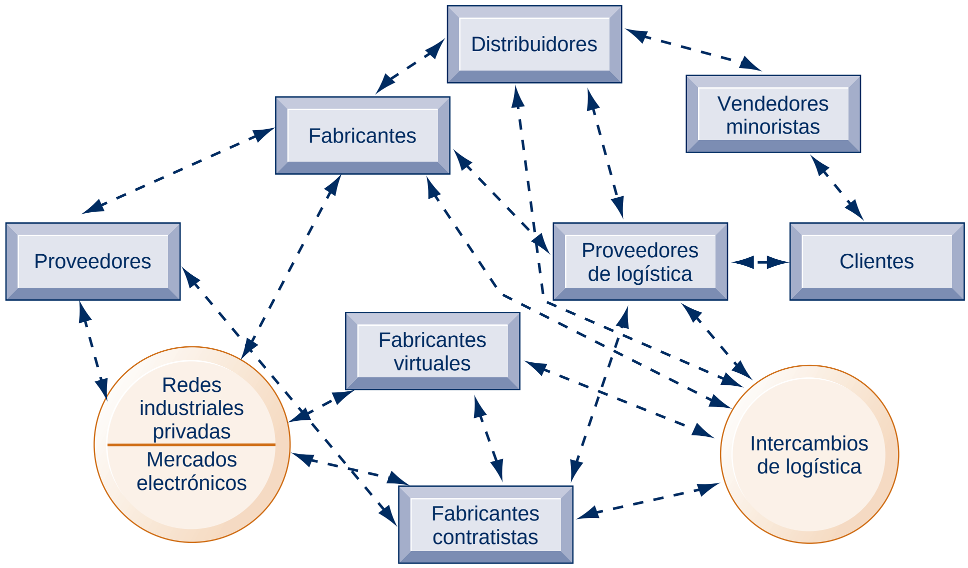
Acabamos de ver cómo los sistemas de administración de la cadena de suministro permiten que las empresas modernicen los procesos de sus cadenas de suministro tanto internas

FIGURA 9.4 COMPARACIÓN ENTRE MODELOS DE CADENA DE SUMINISTRO BASADOS EN INSERCIÓN Y BASADOS EN EXTRACCIÓN



La diferencia entre los modelos basados en inserción y los basados en extracción se sintetiza mediante el eslogan "Fabricar lo que vendemos, no vender lo que fabricamos".

FIGURA 9.5 LA CADENA DE SUMINISTRO ORIENTADA A INTERNET EMERGENTE



La cadena de suministro orientada a Internet emergente opera como un sistema nervioso logístico digital. Provee una comunicación multidireccional entre las empresas, redes de empresas y mercados electrónicos, de modo que todas las redes de socios de las cadenas de suministro puedan ajustar inventarios, pedidos y capacidades.

como externas, y además proporcionen a la gerencia información más precisa sobre lo que se debe producir, almacenar y mover. Al implementar un sistema de administración de la cadena de suministro integrado y en red, las compañías igualan la oferta con la demanda, reducen los niveles de inventario, mejoran el servicio de entrega, agilizan el tiempo que el producto tarda en llegar al mercado y utilizan los activos con más efectividad.

Los costos totales de la cadena de suministro representan la mayoría de los gastos de operación para muchas empresas, y en algunas alcanzan el 75% del presupuesto total de operación. La reducción de los costos en la cadena de suministro puede tener un gran impacto sobre la rentabilidad de la empresa.

Además de reducir los costos, los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a incrementar las ventas. Si un producto no está disponible cuando un cliente lo desea, a menudo los clientes tratan de comprarlo de alguien más. Un control más preciso de la cadena de suministro mejora la capacidad de la empresa para tener disponible el producto correcto para que el cliente lo compre en el momento adecuado.

9.3 ¿CÓMO AYUDAN LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE A QUE LAS EMPRESAS LOGREN INTIMIDAD CON LOS CLIENTES?

Es probable que haya escuchado frases como "el cliente siempre tiene la razón" o "el cliente es primero". Actualmente, estas palabras suenan más verdaderas que nunca. Puesto que, con frecuencia, la ventaja competitiva basada en un nuevo producto o servicio innovador tiene un tiempo de vida muy corto, las compañías se están dando cuenta de que tal vez su única fortaleza competitiva duradera esté en las relaciones con sus clientes. Algunos dicen que la base de la competencia ha cambiado, pues antes se trataba de determinar quién vendía más productos y servicios, pero ahora se trata de determinar quién es "dueño" del cliente, además de que las relaciones con los clientes representan el activo más valioso de una empresa.

¿QUÉ ES LA ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE?

¿Qué tipos de información necesitaría para construir y nutrir relaciones sólidas y duraderas con los clientes? Es conveniente que sepa con exactitud quiénes son sus clientes, cómo se puede contactar con ellos, si es costoso o no darles servicio y venderles productos, en qué tipos de productos y servicios están interesados, y cuánto dinero invierten en su compañía. Si pudiera, le convendría asegurarse de conocer bien a cada uno de sus clientes, como si estuviera manejando una pequeña tienda de pueblo. Y también le convendría hacer que sus clientes se sintieran especiales.

En una pequeña empresa que opere en un poblado, es posible que los propietarios y gerentes lleguen a conocer a sus clientes en forma personal, cara a cara. Sin embargo, en una empresa de gran tamaño que opere en un área metropolitana, regional, nacional o incluso en forma global, es imposible "conocer a su cliente" de esta forma íntima. En este tipo de empresas hay demasiados clientes y demasiadas formas distintas en que los clientes interactúan con la empresa (a través de Web, por teléfono, vía fax y en persona). Es muy difícil integrar la información de todas estas fuentes y lidiar con grandes cantidades de clientes.

En una empresa grande, los procesos de ventas, servicios y marketing tienden a estar muy compartimentados, y estos departamentos no comparten mucha información esencial de los clientes. Cierta información sobre un cliente específico podría estar almacenada y organizada en términos de la cuenta de esa persona con la compañía. Otras piezas de información sobre el mismo cliente podrían estar organizadas a partir de los productos que compró. No hay forma de consolidar toda esta información para proporcionar una vista unificada de un cliente a través de la compañía.

Aquí es donde los sistemas de administración de relaciones con el cliente pueden ayudar. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM), que presentamos en el capítulo 2, capturan e integran los datos de los clientes de todas partes de la organización, los consolidan, los analizan y después distribuyen los resultados a varios sistemas y puntos de contacto con los clientes en toda la empresa. Un **punto de contacto** es un método de interacción con el cliente como el teléfono, correo electrónico, departamento de soporte técnico, correo convencional, Facebook, Twitter, sitio Web, dispositivo inalámbrico o tienda de ventas al menudeo. Los sistemas CRM bien diseñados proveen una sola vista empresarial de los clientes, la cual es útil para mejorar tanto las ventas como el servicio al cliente (vea la figura 9.6).

Los buenos sistemas CRM proporcionan datos y herramientas analíticas para responder preguntas como: "¿Cuál es el valor de un cliente específico para la empresa durante su tiempo de vida?", "¿quiénes son nuestros clientes más leales?" (puede costar seis veces más venderle a un nuevo cliente que a uno que ya lo es), "¿quiénes son nuestros clientes más rentables?", y "¿qué desean comprar?". Las empresas se basan en las respuestas a estas preguntas para adquirir nuevos clientes, proporcionar un mejor servicio y apoyar a los clientes existentes, personalizar sus ofrecimientos de una manera más precisa según las preferencias de los clientes, y dar un valor continuo para retener a los clientes rentables.

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Los paquetes comerciales de software CRM pueden ser de varios tipos: las herramientas de nicho que realizan funciones limitadas, como la personalización de sitios Web para clientes específicos, y las aplicaciones empresariales de gran escala que capturan una multitud de interacciones con los clientes; las analizan con herramientas para informes sofisticados y las vinculan con otras aplicaciones empresariales importantes, como los sistemas de administración de la cadena de suministro y los sistemas empresariales. Los paquetes CRM más completos contienen módulos para la **administración de relaciones con los socios (PRM)** y la **administración de relaciones con los empleados (ERM)**.

FIGURA 9.6 ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE (CRM)



Los sistemas CRM examinan a los clientes desde una perspectiva multifacética. Estos sistemas usan un conjunto de aplicaciones integradas para manejar todos los aspectos de la relación con el cliente, que implican servicio al cliente, ventas y marketing.

La PRM utiliza muchos de los mismos datos, herramientas y sistemas que la administración de relaciones con el cliente para mejorar la colaboración entre una compañía y sus socios de ventas. En una compañía que no vende de manera directa a los clientes, sino que trabaja a través de distribuidores o vendedores minoristas, la PRM ayuda a estos canales a vender directamente. Le da a una compañía y a sus socios de ventas la habilidad de intercambiar información y distribuir las iniciativas y datos sobre los clientes, ya que integra la generación de iniciativas, precios, promociones, configuraciones de pedidos y disponibilidad. También provee a la empresa con las herramientas para evaluar los desempeños de sus socios, de modo que pueda asegurar que sus mejores socios reciban el apoyo que necesitan para cerrar más negocios.

El software ERM se encarga de los aspectos de los empleados que están muy relacionados con el software CRM, como el establecimiento de objetivos, la administración del desempeño de los empleados, la compensación basada en el desempeño y la capacitación de los empleados. Los principales distribuidores de software de aplicaciones CRM son: Oracle, SAP, Salesforce.com y Microsoft Dynamics CRM.

Por lo general, los sistemas de administración de relaciones con el cliente ofrecen software y herramientas en línea para ventas, servicio al cliente y marketing. A continuación veremos una descripción breve de algunas de estas herramientas.

Automatización de la Fuerza de Ventas (SFA)

Los módulos de automatización de la fuerza de ventas en los sistemas CRM ayudan al personal de ventas a incrementar su productividad al enfocar los esfuerzos de ventas en los clientes más rentables, aquellos que son buenos candidatos para ventas y servicios. Los sistemas CRM ofrecen información sobre prospectos de ventas y de contacto, información de productos, herramientas para configurar productos y para generar cotizaciones de ventas. Dicho software puede ensamblar información sobre las compras anteriores de un cliente específico para ayudar al vendedor a hacer recomendaciones personalizadas. El software CRM permite a los departamentos de ventas, marketing y entregas compartir con facilidad la información sobre clientes y prospectos. Incrementa la eficiencia de cada vendedor al reducir el costo por venta, así como el costo de adquirir nuevos clientes y retener a los anteriores. El software CRM también tiene herramientas para pronósticos de ventas, administración de territorios y ventas en equipo.

Servicio al cliente

Los módulos de servicio al cliente en los sistemas CRM proporcionan información y herramientas para incrementar la eficiencia de los centros de llamadas, los departamentos de soporte técnico y el personal de soporte al cliente. Tienen herramientas para asignar y administrar las solicitudes de servicio de los clientes.

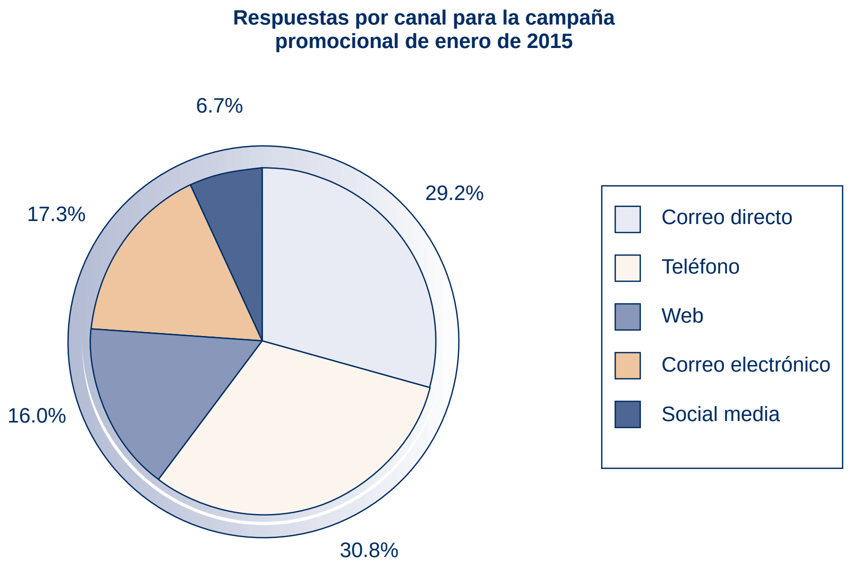
Una de esas herramientas es la línea telefónica de asesoría o citas: cuando un cliente llama a un número telefónico estándar, el sistema desvía la llamada a la persona de servicio apropiada, quien introduce en el sistema por una única vez la información sobre ese cliente. Una vez que están los datos del cliente en el sistema, cualquier representante de servicio puede manejar la relación con el cliente. El acceso mejorado a la información consistente y precisa de los clientes ayuda a los centros de llamadas a manejar más llamadas por día y a reducir la duración de cada llamada. Por ende, los centros de llamadas y los grupos de servicio al cliente logran una mayor productividad, una reducción en el tiempo de las transacciones y una mayor calidad de servicio a un menor costo. El cliente es más feliz porque invierte menos tiempo en el teléfono al contar de nuevo su problema a los representantes de servicio al cliente.

Los sistemas CRM también pueden proporcionar herramientas de autoservicio basadas en Web. El sitio Web de la compañía se puede configurar para proveer información de soporte personalizada a los clientes que lo requieran, así como la opción de contactar al personal de servicio al cliente por teléfono para obtener asistencia adicional.

Marketing

Para soportar las campañas de marketing directo, los sistemas CRM cuentan con herramientas para capturar los datos de prospectos y clientes, proporcionar información de productos y servicios, clasificar las iniciativas para el marketing dirigido, y para programar y rastrear los correos de marketing directo o el correo electrónico (vea la figura 9.7). Los módulos de marketing también cuentan con herramientas para analizar los datos de marketing y de los clientes, identificar a los clientes rentables y no rentables,

FIGURA 9.7 CÓMO DAN SOPORTE LOS SISTEMAS CRM AL MARKETING



El software de administración de las relaciones con el cliente ofrece un solo punto para que los usuarios administren y evalúen las campañas de marketing a través de varios canales: correo electrónico, correo directo, teléfono, Web y social media.

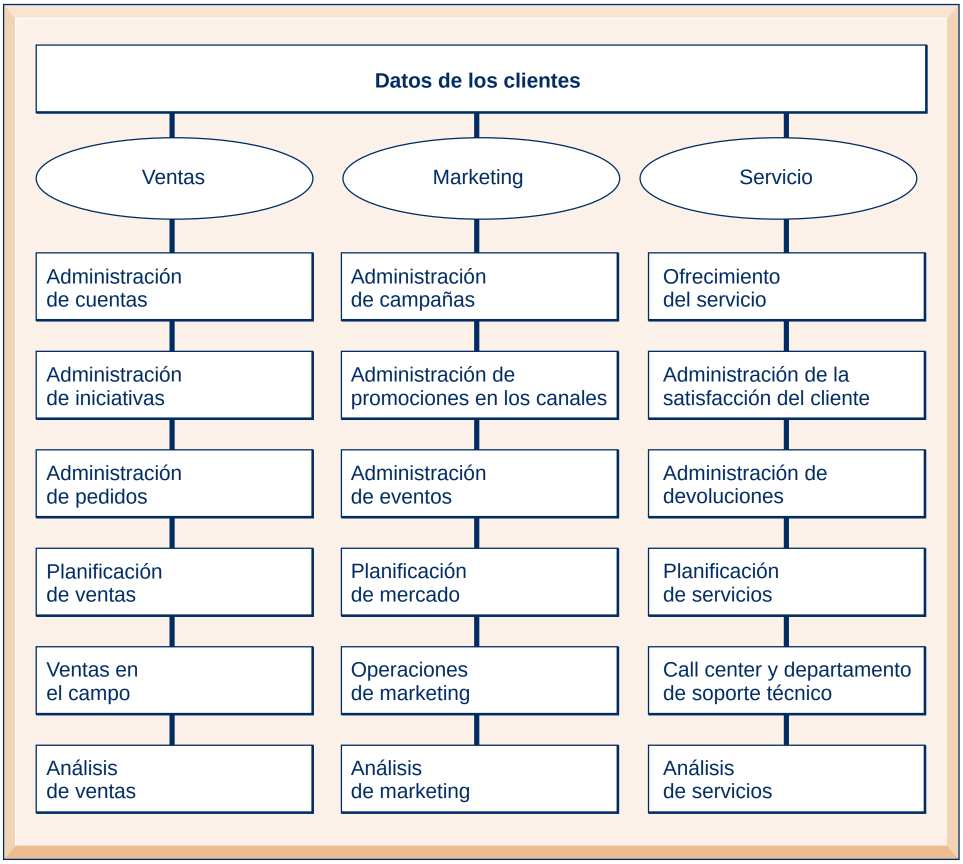
diseñar productos y servicios para satisfacer las necesidades e intereses específicos de los clientes, e identificar las oportunidades de venta cruzada.

La **venta cruzada** es la comercialización de productos complementarios para los clientes (por ejemplo, en servicios financieros, a un cliente con una cuenta de cheques se le podría vender una cuenta para el mercado financiero o un préstamo para mejorar su hogar). Las herramientas CRM también ayudan a las empresas a administrar y ejecutar las campañas de marketing en todas las etapas, desde la planificación hasta la determinación de la tasa de éxito para cada campaña.

La figura 9.8 ilustra las herramientas más importantes para los procesos de ventas, servicios y marketing que se encuentran en la mayoría de los productos de software CRM. Al igual que el software empresarial, este software está orientado a los procesos de negocios e incorpora cientos de procesos de negocios pensados para representar las mejores prácticas en cada una de estas áreas. Para lograr un máximo beneficio, las compañías necesitan revisar y modelar sus procesos de negocios para ajustarse a los procesos de negocios basados en las mejores prácticas que se encuentran en el software CRM.

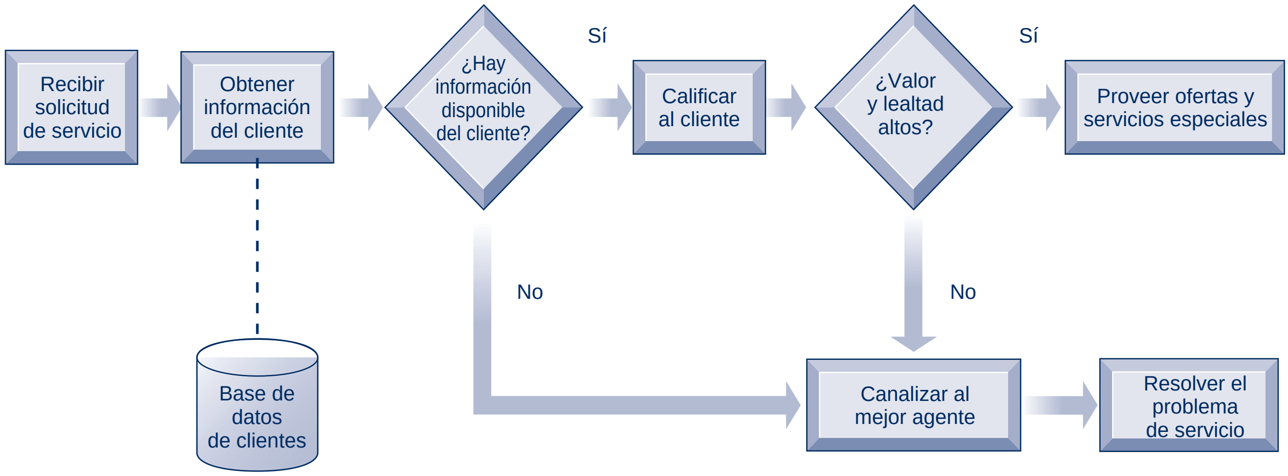
La figura 9.9 ilustra la forma en que una de las mejores prácticas para incrementar la lealtad de los clientes por medio del servicio a clientes podría modelarse mediante software CRM. Al dar servicio directamente a los clientes, las empresas tienen oportunidades de incrementar su tasa de retención de clientes al diferenciar a los clientes rentables en el largo plazo para darles un tratamiento preferencial. El software CRM puede asignar a cada cliente una puntuación con base en el valor de esa persona y su lealtad

FIGURA 9.8 HERRAMIENTAS DEL SOFTWARE CRM



Los principales productos del software CRM soportan los procesos de negocios en ventas, servicios y marketing, al integrar la información de los clientes de muchas fuentes distintas. Abarcan el soporte para los aspectos tanto operacionales como analíticos de la CRM.

FIGURA 9.9 MAPA DE PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA LEALTAD DE LOS CLIENTES



Este mapa de procesos muestra cómo una de las mejores prácticas para promover la lealtad de los clientes por medio del servicio al cliente se modelaría mediante el software de administración de relaciones con el cliente. El software CRM ayuda a las empresas a identificar a los clientes de alto valor para darles un tratamiento preferencial.

a la compañía, además de proporcionar esa información para ayudar a los centros de llamadas a canalizar la solicitud de servicio de cada cliente a los agentes que puedan manejar de la mejor manera las necesidades de ese cliente. El sistema proporcionaría automáticamente al agente de servicio un perfil detallado de ese cliente, en el cual se está incluida su puntuación por valor y lealtad. El agente de servicio utilizaría esta información para presentar ofertas especiales o un servicio adicional al cliente y animarlo a que siga realizando negocios con la compañía. En nuestras Trayectorias de aprendizaje encontrará más información sobre otros procesos de negocios basados en las mejores prácticas que se encuentran en los sistemas CRM.

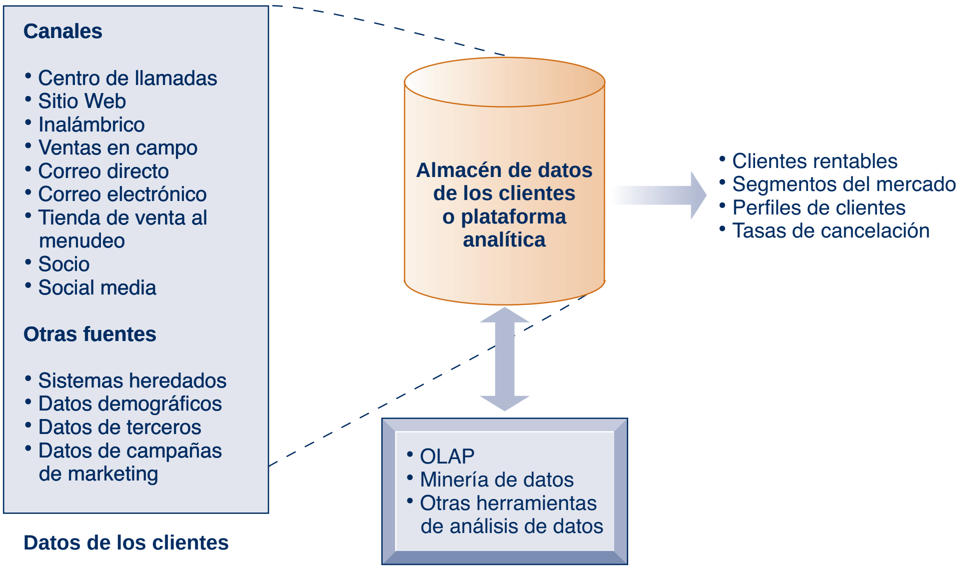
CRM OPERACIONAL Y ANALÍTICA

Todas las aplicaciones que acabamos de describir soportan los aspectos operacionales o analíticos de la administración de relaciones con el cliente. La **CRM operacional** integra las aplicaciones que interactúan de manera directa con el cliente, como las herramientas para la automatización de la fuerza de ventas, el centro de llamadas y el soporte de servicio al cliente, así como la automatización de marketing. La **CRM analítica** tiene aplicaciones que analizan los datos de los clientes generados por las aplicaciones CRM operacionales, para proporcionar información que ayude a mejorar el desempeño de la empresa.

Las aplicaciones CRM analíticas se basan en los datos de los sistemas CRM operacionales, los puntos de contacto de los clientes y otras fuentes que se han organizado en almacenes de datos o plataformas analíticas para usarlos con el procesamiento analítico en línea (OLAP), la minería de datos y otras técnicas de análisis de datos (vea el capítulo 6). Los datos de los clientes recolectados por la organización se podrían combinar con los datos de otras fuentes, como las listas de clientes para las campañas de marketing directo que se compran a otras compañías, o los datos demográficos. Dichos datos se analizan para identificar patrones de negocios, crear segmentos para el marketing dirigido y señalar a los clientes tanto rentables como no rentables (vea la figura 9.10 y la siguiente Sesión interactiva: Organizaciones).

Otro resultado importante de la CRM analítica es el **valor del tiempo de vida del cliente (CLTV)** para la empresa, el cual se basa en la relación entre los ingresos producidos por un cliente específico, los gastos incurridos en adquirir y dar servicio a ese cliente, y la vida esperada de la relación entre el cliente y la compañía.

FIGURA 9.10 CRM ANALÍTICA



La CRM analítica utiliza un almacén de datos de los clientes y herramientas para analizar los datos de los clientes que se recolectan de los puntos de contacto de los clientes de la empresa y de otras fuentes.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Las compañías con sistemas efectivos de administración de relaciones con el cliente logran muchos beneficios, como aumentar la satisfacción de los clientes, reducir los costos del marketing directo, un marketing más efectivo y menores costos por la adquisición y retención de los clientes. La información de los sistemas CRM incrementa los ingresos de las ventas al identificar a los clientes y segmentos más rentables para el marketing enfocado y la venta cruzada.

La cancelación de clientes se reduce a medida que las ventas, los servicios y el marketing responden mejor a las necesidades de los clientes. La **tasa de cancelación** mide la cantidad de clientes que dejan de usar o comprar productos o servicios de una compañía. Es un indicador importante del crecimiento o la reducción de la base de clientes de una empresa.

9.4 ¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS IMPUESTOS POR LAS APLICACIONES EMPRESARIALES Y CÓMO APROVECHAN LAS APLICACIONES EMPRESARIALES LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS?

Muchas empresas han implementado sistemas empresariales y sistemas para la administración de la cadena de suministro, además de la administración de relaciones con el cliente, porque son instrumentos muy poderosos para obtener la excelencia operacional y mejorar la toma de decisiones. Y precisamente porque son tan poderosos para cambiar la forma en que funciona la organización, representan un desafío a la hora de su implementación. Analicemos ahora brevemente algunos de estos desafíos, así como las nuevas formas de obtener valor de estos sistemas.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

GRAYBAR SE DECIDE POR EL ANÁLISIS DE LOS CLIENTES

Graybar, una corporación Fortune 500 con sus oficinas generales en St. Louis, Missouri, es una de las más grandes empresas propiedad de empleados en Norteamérica y líder en la distribución de productos eléctricos, de comunicaciones y redes, de alta calidad. La empresa también proporciona servicios de administración de la cadena de suministro y logística. Con más de $5,700 millones de ingresos, Graybar adquiere, almacena y entrega cerca de 1 millón de productos de 4,100 fabricantes a 117,000 clientes. Tiene 7,400 empleados y más de 250 centros de distribución en Norteamérica, como en Estados Unidos, Canadá y Puerto Rico. Graybar es distribuidor mayorista y no vende directamente a clientes minoristas.

A pesar de muchos años de éxito, a Graybar le podría ir mejor. Por ejemplo, no estaba siguiendo las prácticas recomendadas para analizar y entender a sus clientes. Estas prácticas se estaban volviendo esenciales para los distribuidores mayoristas, así como para las empresas minoristas. Por tradición, los distribuidores han actuado como intermediarios en sus cadenas de suministro pero empiezan a enfrentar una presión de los clientes con respecto al ajuste de precios. Los clientes esperan una reducción en los plazos y mejores servicios, pero al mismo tiempo se rehúsan a pagar los servicios adicionales. Como resultado, se están estrechando los márgenes de ganancia de los distribuidores.

Un estudio del problema de ajuste de precios de los distribuidores realizado por los investigadores en la Texas A&M University, recomendó que los distribuidores como Graybar adoptaran una estrategia de estratificación de clientes, la cual mide cuánto negocio hace un cliente con una empresa (ventas), la rentabilidad de ese cliente en márgenes brutos, qué tan leal es el cliente a la empresa, y cuánto cuesta darle servicio a ese cliente. Utilizando estas medidas, el estudio identificó cuatro tipos de clientes: básico, oportunista, marginal y de fuga de servicio. Los clientes básicos son clientes rentables que realizan negocios de alto volumen con regularidad. Los clientes oportunistas tienden a comprar con poca frecuencia cuando su proveedor regular se queda sin existencias, por lo que son menos rentables. Los clientes marginales compran con poca frecuencia en bajos volúmenes de ventas y requieren precios bajos o niveles de servicio altos, por lo que al darles servicio se podría perder dinero. Los clientes de fuga de servicio son clientes de alto volumen que requieren de manera consistente mayores niveles de servicio, al tiempo que exigen precios bajos y con frecuencia tienen un alto volumen de devoluciones. Para manejar cada uno de estos segmentos de clientes se requiere una estrategia diferente para la implementación de la fuerza de ventas, el ajuste de precios, el marketing y la compensación de la fuerza de ventas.

Al igual que muchas otras empresas en la industria, los representantes de ventas de Graybar se habían concentrado principalmente en los clientes que gastan más dinero. La empresa de Graybar es muy transaccional: cada día procesa 21,000 pedidos con 90,000 artículos de línea. Cerca del 97% de los 117,000 clientes de Graybar generan menos de $25,000 en negocios al año. Graybar se había concentrado principalmente en el pequeño porcentaje de los clientes con cuentas grandes. Graybar necesitaba hallar una forma de determinar cuáles de estos clientes debería cultivar y a cuáles ignorar.

Los representantes de ventas necesitaban poder identificar cuáles clientes requerían la mayor atención para determinar si podían transformarse de ser una fuga de recursos a clientes más rentables. La empresa necesitaba averiguar qué estrategia era la adecuada, si una geográfica o una de línea de productos para asignar clientes a los vendedores, ya que estas metodologías podrían dar a algunos representantes de ventas una participación desproporcionada de clientes rentables o no rentables. Graybar recolectó una gran cantidad de datos de los clientes, pero faltaban algunas piezas de datos y carecía de las herramientas analíticas para segmentar a los clientes de acuerdo con las líneas recomendadas.

En julio de 2011 el vicepresidente de desarrollo comercial de Graybar comenzó un proyecto para crear un modelo de estratificación de clientes orientado a los datos, que incorporara las mejores prácticas y mejorara la rentabilidad. Ensambló un equipo multifuncional con miembros representantes de marketing, operaciones, finanzas y sistemas de información. Hacer que los miembros de los equipos vinieran de operaciones en el campo ayudó a asegurar que el proyecto pusiera suficiente atención a las necesidades de los clientes a nivel de campo.

El equipo pasó el siguiente año analizando las mejores prácticas de la investigación industrial y las optimizó para el negocio de Graybar. Identificó los campos de datos del sistema ERP existente de la empresa que se requerirían para la estratificación de los clientes y escribió consultas para extraer los datos del almacén de datos SAP NetWeaver de la compañía. A los factores específicos más importantes para el análisis de los clientes de Graybar, como los ingresos, el poder de compra de los clientes y la penetración de la línea de productos, se les tuvo que asignar ponderaciones con base en sus necesidades de negocios. Graybar ya mantenía el 95% de los datos de los clientes que necesitaba.

En un principio, la aplicación de estratificación de los clientes de Graybar se basó en una hoja electrónica de cálculo con muchas filas de datos, asignando calificaciones de letras para los resultados finales y recomendaciones. El equipo del proyecto de Graybar quería entregar la información en un formato más visual y comprensible, por lo que creó un tablero de control usando el software SAP BusinessObjects Dashboards. Graybar mejoró aún más la aplicación al asociarse con SAP en el desarrollo de un nuevo producto de software analítico conocido como SAP Customer Value Intelligence. Este software es parte de la suite SAP Customer Analytics y proporciona recomendaciones sobre cómo mejorar el valor del cliente. Usa los ingresos de los clientes, los márgenes y el comportamiento en tiempo real para estratificarlos en cada una de las cuatro categorías antes descritas. Puede mostrar la categoría a que pertenece cada cliente individual de Graybar y suministrar información sobre las transacciones del cliente con la compañía para explicar por qué recibió esa clasificación. Si se identifica a un cliente como oportunista, el tablero podría mostrar cifras que indiquen que el cliente coloca pedidos pero no son muchos, y tal vez tenga problemas con la consistencia de esos pedidos. Un cliente tipo fuga de recursos podría tener un perfil que muestre pedidos pero una gran cantidad de devoluciones. El tablero de control también puede mostrar a cada representante de ventas un "mapa" visual que indique la distribución de todos sus clientes: cuántos hay del tipo básico, del oportunista, del marginal o del de fuga de servicio, para ayudar a ese representante a asignar su tiempo y recursos.

SAP Customer Value Intelligence se basa en HANA, la plataforma de cómputo en memoria de SAP, la cual agiliza de manera significativa el proceso de analizar grandes conjuntos de datos (vea el capítulo 6). Cuando los vendedores de Graybar recibían los datos de estratificación de los clientes durante la fase de prueba del proyecto, casi todos querían estratificar rápidamente a los clientes en sus mercados geográficos específicos y realizar otros análisis en tiempo real. HANA de SAP hizo posible que Graybar realizara este trabajo usando volúmenes elevados de datos transaccionales y manejando los datos de los clientes con mucho mayor detalle que antes.

Fuentes: www.graybar.com, visitado el 30 de mayo de 2014; "Strategic Customer Stratification at Graybar: Powered by SAP HANA", www.sap.com, visitado el 11 de marzo de 2013; Gr y David Hannon, "Graybar Sharpens Its Focus on Profitability", *SAP InsiderPROFILES*, octubre-diciembre de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál era el problema de Graybar que se describe en este caso? ¿Cómo afectaba este problema el rendimiento de negocios de Graybar?
2. ¿Con qué factores de administración, organización y tecnología tuvo que lidiar Graybar para desarrollar una solución analítica de sus clientes?
3. ¿Cómo cambió el CRM analítico la forma en que Graybar operaba sus negocios? Compare la forma en que Graybar manejaba sus relaciones con el cliente antes y después de implementar el CRM analítico.
4. Mencione ejemplos de tres decisiones que mejoraron gracias al nuevo sistema de análisis de clientes de Graybar.

DESAFÍOS DE LAS APLICACIONES EMPRESARIALES

Las promesas de reducciones dramáticas en los costos de inventario, del tiempo que transcurre desde la realización del pedido hasta su entrega, la respuesta más eficiente al cliente y una mayor rentabilidad tanto en los productos como en los clientes, hacen de los sistemas empresariales y los sistemas para administrar la cadena de suministro y las relaciones con el cliente algo muy atractivo. No obstante, para obtener este valor, usted debe comprender con claridad cómo ha cambiado su empresa para usar estos sistemas con efectividad.

Las aplicaciones empresariales involucran piezas complejas de software que son muy costosas de comprar y de implementar. A una empresa Fortune 500 de gran tamaño le podría llevar varios años completar una implementación a gran escala de un sistema empresarial, o de un sistema para SCM o CRM. De acuerdo con una encuesta en 2014

de 192 empresas realizada por Panorama Consulting Solutions, el costo promedio de un proyecto ERP era de $2.8 millones. Los proyectos tardaron un poco más de 16 meses en completarse y el 66% de los proyectos produjo un 50% o menos de los beneficios esperados (Panorama, 2014). Los cambios en el alcance del proyecto y el trabajo de personalización adicional se suman a los retrasos de implementación y los costos.

Las aplicaciones empresariales no sólo requieren una transformación tecnológica profunda, sino también cambios fundamentales en la forma de funcionar de las empresas. Las compañías deben realizar cambios radicales en sus procesos de negocios para trabajar con el software. Los empleados deben aceptar nuevas funciones y responsabilidades de trabajo. Deben aprender a realizar un nuevo conjunto de actividades laborales y entender cómo la información que introducen en el sistema puede afectar a las demás partes de la compañía. Esto requiere un nuevo aprendizaje organizacional y también debe incluirse en los costos de implementación del ERP.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro requieren que varias organizaciones compartan información y procesos de negocios. Tal vez cada participante en el sistema tenga que cambiar algunos de sus procesos y la forma en que utiliza la información para crear un sistema que dé un mejor servicio a toda la cadena de suministro.

Algunas empresas experimentaron enormes problemas operativos y grandes pérdidas cuando implementaron por primera vez las aplicaciones empresariales, ya que no comprendían qué tan gran cambio organizacional se requería. Por ejemplo, Kmart tuvo problemas para llevar los productos a los estantes de las tiendas cuando implementó por primera vez el software de administración de la cadena de suministro de i2 Technologies. El software i2 no funcionaba bien con el modelo de negocios orientado a las promociones de Kmart, que creaba picos pronunciados en las caídas en la demanda de ciertos productos. El sistema de rastreo de Overstock.com falló durante toda una semana cuando la compañía reemplazó un sistema creado en forma interna con un sistema empresarial de Oracle. La compañía se apuró a implementar el software y no sincronizó adecuadamente el proceso del software de Oracle para registrar los reembolsos de los clientes con su sistema de cuentas por cobrar. Estos problemas contribuyeron a una pérdida en el tercer trimestre de $14.5 millones ese año.

Las aplicaciones empresariales también introducen los "costos por cambiar". Una vez que se adopta un sistema empresarial de un solo distribuidor, como SAP, Oracle u otros, es muy costoso cambiar de distribuidor y su empresa se vuelve dependiente del proveedor para que actualice su producto y dé mantenimiento a su instalación.

Las aplicaciones empresariales se basan en definiciones de datos a nivel de toda la organización. Usted tendrá que entender con exactitud la forma en que su empresa utiliza sus datos y cómo se organizarían éstos en un sistema de administración de relaciones con el cliente, de administración de la cadena de suministro o el sistema empresarial. Por lo general, los sistemas CRM requieren cierto trabajo de limpieza de los datos.

Para hacer frente a estos problemas, los distribuidores de software empresarial están ofreciendo versiones reducidas de su software y programas de "inicio rápido" para las empresas pequeñas y medianas, además de lineamientos con las mejores prácticas para compañías más grandes. Las compañías también logran una mayor flexibilidad al usar aplicaciones en la nube para las funciones que no incluye el software empresarial básico, de modo que no se restrinjan por un solo tipo de sistema "hágalo todo" (Drobik y Rayner, 2013).

Las compañías que adoptan aplicaciones empresariales también pueden ahorrar tiempo y dinero al mantener las personalizaciones al mínimo. Por ejemplo, Kennametal, una compañía de herramientas de corte de metal de $2 mil millones en Pennsylvania, había invertido $10 millones durante 13 años para mantener un sistema ERP con más de 6,400 personalizaciones. Ahora la compañía lo va a reemplazar con una versión "simplificada" sin personalizaciones del software empresarial SAP y cambió sus procesos de negocios para ajustarlos al software. ACH Food Companies, que se describe en el caso de apertura del capítulo, cambió a un sistema ERP "simplificado" cuando simplificó su modelo de negocios.

APLICACIONES EMPRESARIALES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN

Hoy en día, los distribuidores de aplicaciones empresariales están ofreciendo más valor al ser más flexibles, tener capacidad Web y ser capaces de integrarse con otros sistemas. Los sistemas empresariales independientes, los sistemas de relaciones con el cliente y los sistemas de administración de la cadena de suministro se están convirtiendo en algo del pasado. Los principales distribuidores de software empresarial han creado lo que se conoce como *soluciones empresariales*, *suites empresariales* o *suites de negocios electrónicos* (*e-business*) para hacer que sus sistemas de administración de relaciones con el cliente, administración de la cadena de suministro y empresariales funcionen en estrecha cooperación unos con otros, y se enlacen con sistemas de los clientes y proveedores. SAP Business Suite, Oracle e-Business Suite y la suite Microsoft Dynamics (orientada a compañías medianas) son ejemplos de esto, y ahora usan servicios Web además de una arquitectura orientada al servicio (SOA, consulte el capítulo 5).

Las aplicaciones empresariales de la próxima generación de SAP incorporan estándares de arquitectura orientada al servicio (SOA) y pueden vincular las propias aplicaciones de SAP con los servicios Web desarrollados por distribuidores independientes de software. Oracle también ha incluido herramientas de gestión de procesos de negocios y SOA en sus productos de middleware Fusion. Las empresas pueden usar estas herramientas para crear plataformas para procesos de negocios nuevos o mejorados que integran la información de varias aplicaciones.

Las aplicaciones empresariales de la próxima generación también incluyen soluciones de código fuente abierto y soluciones en la nube, además de una mayor funcionalidad disponible en plataformas móviles. Los productos de código fuente abierto como Compiere, Apache Open for Business (OFBiz) y Openbravo no ofrecen tantas herramientas como el software empresarial comercial de gran tamaño, pero por su bajo costo son atractivos para empresas como los fabricantes pequeños.

Para empresas pequeñas y medianas en países selectos, SAP ofrece versiones basadas en la nube de sus soluciones de software empresarial Business One Cloud y Business ByDesign. También se ofrecen sistemas empresariales basados en la nube a través de distribuidores más pequeños como NetSuite y Plex Systems, pero no son tan populares como los productos CRM basados en la nube. El líder indiscutible del mercado global en los sistemas CRM basados en la nube es Salesforce.com, con más de 100,000 clientes. Salesforce.com ofrece sus servicios a través de computadoras o dispositivos móviles conectados a Internet; es muy popular entre las empresas pequeñas, medianas y grandes. A medida que maduren los productos basados en la nube, cada vez más empresas optarán por ejecutar todas o una parte de sus aplicaciones empresariales en la nube, según sea necesario.

CRM social e inteligencia de negocios

Los distribuidores de software CRM mejoran sus productos para aprovechar las tecnologías de redes sociales. Estas mejoras sociales ayudan a las empresas a identificar nuevas ideas con más rapidez, mejorar la productividad de los equipos y profundizar en las interacciones con los clientes (vea el caso de estudio al final del capítulo 10).

Los empleados que interactúan con los clientes a través de sitios de redes sociales como Facebook y Twitter pueden a menudo proveer funciones de servicio al cliente con mayor rapidez y menor costo que si usaran conversaciones telefónicas o correo electrónico. Los clientes que son usuarios activos de social media desean (y esperan) cada vez más que las empresas respondan a sus preguntas y quejas por medio de este canal.

Las herramientas de **CRM sociales** permiten a una empresa conectar las conversaciones y relaciones de sus clientes desde sitios de redes sociales a los procesos de CRM. Los principales distribuidores de CRM ofrecen ahora estas herramientas para vincular datos de las redes sociales a su software CRM. Ahora los productos de SAP, Salesforce.com y Oracle CRM cuentan con tecnología para monitorear, rastrear y analizar la actividad de los social media en Facebook, LinkedIn, Twitter, YouTube y otros sitios. Los distribuidores

de software de análisis e inteligencia de negocios como SAS tienen también herramientas para análisis de social media (con varias medidas de participación del cliente a través de una gama de redes sociales), junto con herramientas de administración de campaña para probar y optimizar las campañas basadas en Web tanto sociales como tradicionales.

Salesforce.com conectó su sistema para rastrear prospectos en el proceso de ventas con herramientas de escucha social y de social media, para que los usuarios pudieran enfocar sus dólares de marketing social en los clientes básicos y observar los comentarios resultantes. Si una agencia publicitaria desea publicar un anuncio segmentado en Facebook o Twitter, estas herramientas hacen posible orientar el anuncio de manera específica a las personas en la canalización principal del cliente, a quien ya se está empezando a rastrear en el sistema CRM. Los usuarios podrán ver los tweets que se publiquen en tiempo real y tal vez descubran nuevos prospectos. También pueden manipular varias campañas y compararlas todas para averiguar cuáles generan los valores más altos de tasas de clics y de costo por clic.

Inteligencia de negocios en las aplicaciones empresariales Los distribuidores de aplicaciones empresariales han agregado características de inteligencia de negocios para ayudar a los gerentes a obtener información más significativa de las cantidades masivas de datos generados por estos sistemas. Se incluyen herramientas para informes flexibles, análisis ad hoc, tableros de control interactivos, análisis de escenarios "qué pasa si" y visualización de datos. En vez de requerir que los usuarios salgan de una aplicación e inicien herramientas separadas de informes y análisis, los distribuidores están empezando a incrustar los análisis dentro del contexto de la misma aplicación. También están ofreciendo productos de análisis complementarios, como SAP BusinessObjects y Oracle Business Intelligence Enterprise Edition.

Los principales distribuidores de aplicaciones empresariales también ofrecen partes de sus productos que trabajan en dispositivos portátiles móviles. Encontrará más de este tema en nuestra Trayectoria de aprendizaje sobre aplicaciones inalámbricas para la administración de las relaciones con el cliente, administración de la cadena de suministro y servicios médicos en el capítulo 7.

Resumen

1. *¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?*

El software empresarial se basa en una suite de módulos de software integrados y una base de datos central común. La base de datos recolecta los datos de varias aplicaciones y también alimenta de datos a estas aplicaciones, que pueden soportar casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce nueva información, ésta se pone de inmediato a disposición de otros procesos de negocios.

Los sistemas empresariales soportan la centralización organizacional al implementar estándares de datos y procesos de negocios uniformes en toda la compañía, además de una única plataforma de tecnología unificada. Los datos a nivel de toda la empresa que generan los sistemas empresariales ayudan a los gerentes a evaluar el desempeño organizacional.

2. *¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?*

Los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM) automatizan el flujo de información entre los miembros de la cadena de suministro, de modo que la puedan utilizar para tomar mejores decisiones sobre cuándo y cuánto comprar, producir o enviar. Una información más precisa de los sistemas de administración de la cadena de suministro reduce la incertidumbre y el impacto del efecto látigo.

El software de administración de la cadena de suministro ofrece software tanto para la planificación como para la ejecución de la cadena de suministro. La tecnología de Internet facilita la administración de cadenas de suministro globales al proveer la conectividad para que organizaciones en distintos países compartan la información de sus cadenas de suministro. La comunicación mejorada entre los miembros de una cadena de suministro también facilita la respuesta eficiente a los clientes y el movimiento hacia un modelo orientado a la demanda.

3. *¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las empresas logren intimidad con sus clientes?*

   Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) integran y automatizan los procesos que interactúan de manera directa con los clientes en ventas, marketing y servicio al cliente, para ofrecer una vista a nivel empresarial de los clientes. Las compañías pueden utilizar este conocimiento al interactuar con los clientes para ofrecerles un mejor servicio o para vender nuevos productos y servicios. Estos sistemas también identifican a los clientes rentables o no rentables, además de las oportunidades para reducir la tasa de cancelación.

   Los principales paquetes de software de administración de relaciones con el cliente proveen herramientas para la CRM tanto operacional como analítica. A menudo integran módulos para administrar las relaciones con los socios de ventas (administración de relaciones con los socios) y para la administración de relaciones con los empleados.

4. *¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales y cómo aprovechan las aplicaciones empresariales las nuevas tecnologías?*

   Las aplicaciones empresariales son difíciles de implementar. Requieren un extenso cambio organizacional, grandes inversiones en nuevo software y una evaluación cuidadosa acerca de cómo mejorarán estos sistemas el desempeño organizacional. Las aplicaciones empresariales no pueden proveer valor si se implementan encima de procesos dañados o si las empresas no saben cómo usar estos sistemas para medir las mejoras en el desempeño. Los empleados requieren capacitación en su preparación para los nuevos procedimientos y roles. Es esencial poner atención en la administración de los datos.

   Ahora, las aplicaciones empresariales son más flexibles, están habilitadas para Web y son capaces de integrarse con otros sistemas, mediante los servicios Web y la arquitectura orientada a servicios (SOA). También tienen versiones de código fuente abierto y bajo demanda, y son capaces de ejecutarse en infraestructuras en la nube o en plataformas móviles. El software CRM ha agregado herramientas de redes sociales para mejorar la colaboración interna, profundizar en las interacciones con los clientes y usar datos de sitios de redes sociales. Ya están comenzando a salir versiones de código fuente abierto, móviles y en la nube de algunos de estos productos.

Términos clave

Preguntas de repaso

9-1 ¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?

- Defina un sistema empresarial y explique cómo funciona el software empresarial.
- Describa cómo proporcionan los sistemas empresariales valor para una empresa.

9-2 ¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?

- Defina una cadena de suministro e identifique cada uno de sus componentes.
- Explique cómo los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a reducir el efecto látigo y cómo proporcionan valor para una empresa.
- Defina y compare los sistemas de planificación de la cadena de suministro y los sistemas de ejecución de la cadena de suministro.

- Describa los desafíos de las cadenas de suministro globales y cómo puede la tecnología de Internet ayudar a que las compañías las administren mejor.
- Indique la diferencia entre un modelo de administración de la cadena de suministro basado en inserción y uno basado en extracción; explique además cómo facilitan los sistemas contemporáneos de administración de la cadena de suministro un modelo basado en extracción.

9-3 ¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las empresas logren intimidad con sus clientes?

- Defina la administración de relaciones con el cliente y explique por qué son tan importantes las relaciones con los clientes en la actualidad.
- Describa cómo se relacionan la administración de relaciones con los socios (PRM) y la administración de relaciones con los empleados (ERM) con la administración de relaciones con el cliente (CRM).
- Describa las herramientas y capacidades del software de administración de relaciones con el cliente para ventas, marketing y servicio al cliente.
- Indique la diferencia entre CRM operacional y analítica.

9-4 ¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales y cómo aprovechan las aplicaciones empresariales las nuevas tecnologías?

- Liste y describa los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales.
- Explique cómo se puede lidiar con estos desafíos.
- ¿Cómo aprovechan las aplicaciones empresariales las tecnologías SOA, servicios Web, software de código fuente abierto y la tecnología inalámbrica?
- Defina la CRM social y explique cómo usan las redes sociales los sistemas de administración de relaciones con el cliente.

Preguntas para debate

9-5 Más que enfocarse en administrar el movimiento físico de los productos, la administración de la cadena de suministro se enfoca en administrar la información. Analice las implicaciones de esta aseveración.

9-6 Si una compañía desea implementar una aplicación empresarial, más le vale hacer su tarea. Analice las implicaciones de esta aseveración.

9-7 ¿Qué aplicación empresarial debería instalar primero una empresa: ERP, SCM o CRM? Explique su respuesta.

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica sobre cómo analizar la integración de los procesos de negocios, sugerir aplicaciones de administración de la cadena de suministro y de administración de relaciones con el cliente, utilizando software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes y evaluar los servicios de negocios de administración de la cadena de suministro.

Problemas de decisión gerencial

9-8 La empresa Mercedes-Benz Canadá con base en Toronto, que cuenta con una red de 55 concesionarios, no sabía lo suficiente sobre sus clientes. Los concesionarios proporcionaban datos sobre los clientes a la compañía según se necesitaran. Mercedes no obligaba a los concesionarios a que reportaran esta información. No había un verdadero incentivo para que los concesionarios compartieran información con la compañía. ¿Cómo pueden los sistemas CRM y PRM ayudar a resolver este problema?

9-9 Office Depot vende un amplio rango de productos y servicios de oficina en Estados Unidos y a nivel internacional. La compañía trata de ofrecer un rango más amplio de artículos de oficina a un menor costo que los demás vendedores minoristas mediante el uso de sistemas de abastecimiento justo a tiempo y sistemas para un estricto control del inventario. Utiliza información proveniente de un sistema de pronóstico de la demanda y datos de los puntos de venta para reabastecer su inventario en sus 1,600 tiendas de venta al menudeo. Explique cómo estos sistemas ayudan a Office Depot a minimizar costos y cualquier otro beneficio que provean. Identifique y describa otras aplicaciones de administración de la cadena de suministro que serían muy útiles para Office Depot.

Mejora de la toma de decisiones: uso de software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes

Habilidades de software: diseño de bases de datos; consultas e informes
Habilidades de negocios: análisis de servicio al cliente

9-10 En este ejercicio utilizará software de bases de datos para desarrollar una aplicación que rastree las solicitudes de servicio al cliente y analice los datos de los clientes para identificar a los que ameritan un tratamiento prioritario.

Prime Service es una compañía de servicios de gran tamaño que ofrece servicios de mantenimiento y reparación a cerca de 1,200 empresas comerciales en Nueva York, Nueva Jersey y Connecticut. Sus clientes son empresas de todos tamaños. Los clientes con necesidades de servicio llaman a su departamento de servicio al cliente y solicitan la reparación de ductos de calefacción, ventanas rotas, techos con fugas, tuberías de agua rotas y otros problemas. La compañía asigna a cada solicitud un número y anota el número de solicitud de servicio, el número de identificación de la cuenta del cliente, la fecha de la solicitud, el tipo de equipo que requiere reparación y una breve descripción del problema. Las solicitudes de servicio se atienden según llegan. Una vez terminado el trabajo de servicio, Prime calcula el costo del mismo, introduce el precio en el formulario de solicitud de servicio y factura al cliente. Este arreglo trata a los clientes más importantes y rentables (los que tienen cuentas de más de $70,000) de la misma forma que a los clientes con cuentas pequeñas. A la gerencia le gustaría encontrar la forma de ofrecer a sus mejores clientes un mejor servicio. Asimismo, también le gustaría saber qué tipos de problemas de servicio ocurren con más frecuencia, de modo que se pueda asegurar de tener los recursos adecuados para solucionarlos.

Use software de bases de datos para diseñar una solución que permita a los representantes de servicio al cliente de Prime identificar a los clientes más importantes, de modo que puedan recibir un servicio prioritario. Su solución requerirá más de una tabla. Llene su base de datos con al menos 10 solicitudes de servicio. Cree varios informes que serían de interés para la gerencia, como una lista de las cuentas de mayor (y menor) prioridad y un informe que muestre los problemas de servicio que ocurren con más frecuencia. Cree un informe con una lista de las llamadas de servicio a las que deberían responder primero los representantes de servicio al cliente en una fecha específica.

Mejora de la excelencia operacional: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro

Habilidades de software: navegador Web y software de presentación
Habilidades de negocios: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro

9-11 Además de transportar productos de un lugar a otro, algunas empresas de fletes ofrecen servicios de administración de la cadena de suministro a sus clientes y les ayudan a administrar esa información. En este proyecto utilizará el servicio Web para investigar y evaluar dos de estos servicios de negocios. Investigue los sitios Web de dos compañías, UPS Logistics y Schneider Logistics, para ver cómo se pueden utilizar sus servicios en la administración de la cadena de suministro. Después responda las siguientes preguntas:

- ¿Qué procesos de la cadena de suministro pueden soportar cada una de estas compañías para sus clientes?
- ¿Cómo pueden los clientes usar los sitios Web de cada compañía para ayudarles con la administración de la cadena de suministro?
- Compare los servicios de administración de la cadena de suministro que ofrecen esas compañías. ¿Qué compañía seleccionaría usted para ayudar a su empresa a administrar su cadena de suministro? ¿Por qué?

Vodafone: una implementación gigante de ERP global
CASO DE ESTUDIO

Vodafone Group PLC es el mayor proveedor de servicio móvil por ingresos del mundo, con 400 millones de clientes en Europa, el Medio Oriente, África, Asia Pacífico y Estados Unidos. En 2013, tuvo ingresos de $64,600 millones y más de 86,000 empleados que trabajan en más de 30 países. Desde su fundación hace casi 30 años, la empresa ha experimentado un crecimiento fenomenal, en gran parte mediante el establecimiento de empresas locales que proveen de productos y servicios a sus mercados locales.

Como resultado, la empresa estaba muy descentralizada, carecía de prácticas comunes, operaciones centralizadas y compartición de datos entre sus diversas empresas de operación. La mayoría de las subsidiarias móviles de Vodafone operaban como compañías independientes con sus propios procesos de negocios. Vodafone era una red de empresas individuales, pero quería funcionar más como una sola empresa global para lidiar mejor con las presiones competitivas. La gerencia pidió una gran transformación comercial para que esto ocurriera.

En 2006, el consejo de directores de Vodafone aprobó el programa de transformación comercial "Evolution Vodafone" (EVO), diseñado para remodelar a Vodafone en una compañía verdaderamente global, con una organización centralizada de servicios compartidos y procesos de negocios comunes a nivel mundial en finanzas, recursos humanos y gestión de la cadena de suministro para todas las compañías operativas (servicios compartidos se refiere a la consolidación de las operaciones de negocios que se utilizan en varias partes de la misma organización para reducir los costos y la redundancia). Un sistema ERP de SAP común proporcionaría la plataforma de tecnología para estos cambios al apoyar la compartición de información y los procesos de negocios comunes que pudieran simplificar y agilizar el trabajo en toda la compañía. Las herramientas de software adicionales de Informatica, Opentext, Readsoft, Sabriz, Redwood, HP y Remedy que podían integrarse a SAP se agregaron a la mezcla.

El sistema de Vodafone resultó ser una de las mayores implementaciones de SAP ERP en el mundo. ¿Cómo lo logró Vodafone? Primero que nada, la gerencia de Vodafone se dio cuenta de que la empresa carecía de la experiencia y los recursos para administrar por sí sola un proyecto tan complejo. Enlistó las firmas de consultoría Accenture e IBM para que proporcionaran las habilidades y los servicios que requería este ambicioso proyecto y que no estaban disponibles dentro de la empresa.

La compañía invirtió un año en identificar y diseñar sus nuevos procesos de negocios y establecer el alcance de este proyecto. El equipo gerencial quería limitar los riesgos para los procesos que no interactuaban de manera directa con los clientes y que, sin embargo, eran fuentes importantes de valor para la firma. Los procesos que interactuaban directamente con los clientes se excluyeron de la primera fase de implementación para que la transformación fuera más manejable.

El proceso de adquisición se eligió como el primer conjunto de procesos a transformar utilizando el nuevo sistema ERP. Vodafone había estado permitiendo a cada una de sus compañías locales que administrara su propio proceso de adquisición, lo que le impedía aprovechar el enorme poder de compra que la compañía podía obtener al administrar las relaciones con los proveedores de material y servicios desde una sola entidad. Al generar ahorros del proceso de adquisición centralizado, el proyecto de transformación podría mostrar con rapidez un rendimiento sobre la inversión y ganar un mayor apoyo. Vodafone no estableció un departamento de adquisición centralizado; lo que hizo fue crear una empresa de adquisición centralizada ubicada en Luxemburgo, que utiliza la plataforma ERP de SAP. La mayoría de los gastos de la empresa pasan por esta organización central. Los proveedores se benefician debido a que el sistema les ayuda a planear sus ventas para Vodafone y sólo necesitan trabajar con un solo comprador en vez de con varios. Esta nueva forma de hacer negocios incluía un nuevo proceso desde compras hasta pagos, en el cual las facturas se aprueban automáticamente para su pago al relacionarlas con los pedidos de compras y los recibos.

Una vez que el nuevo proceso de adquisición y la organización se pusieron en funcionamiento, Vodafone comenzó a crear una organización de servicios compartidos centralizada con base en el sistema ERP de SAP. Seleccionó Budapest, Hungría, como la ubicación piloto de este nuevo arreglo. Vodafone Hungría es una empresa de tamaño mediano con 2,000 empleados y una pequeña plataforma de TI con base en software de Oracle. Esto hizo a Vodafone Hungría más receptiva para cambiar su sistema de información y sus procesos de negocios que las organizaciones de Vodafone en países más grandes; además, en Hungría ya había estado usando sistemas Oracle. Ahí Vodafone construyó toda una organización de servicios compartidos completa desde cero, y al mismo tiempo implementó el sistema ERP de SAP. Después Vodafone configuró dos organizaciones más de servicios compartidos en India, que operaban sobre sistemas SAP.

Después de Hungría, Vodafone implementó el nuevo proceso de adquisición y software SAP para su compañía en Alemania. Este país es el mercado más grande de Vodafone y representa más del 20% de sus ingresos

totales. Vodafone Alemania es una organización mucho más grande que Vodafone Hungría, con 13,000 empleados, más de 130 sistemas locales heredados y muchos procesos de negocios personalizados que deben reemplazarse. Los hábitos laborales estaban mucho más enraizados, por lo que Vodafone encontró cierta resistencia de los empleados al tratar de implementar los nuevos sistemas y procesos. Para minimizar el riesgo, Vodafone usó una implementación incremental en fases, realizó una cantidad enorme de pruebas e hizo todas las modificaciones necesarias al sistema antes de ponerlo en funcionamiento. Se enviaron equipos especiales de soporte para que trabajaran con todos los empleados afectados por la transición. Estos esfuerzos ayudaron a lidiar con los problemas y la resistencia de los empleados antes de que esto se saliera de control. Una vez que la implementación en Alemania se consideró exitosa, Vodafone implementó el nuevo sistema en muchas compañías más, asignando prioridades a las implementaciones con base en el tamaño de cada compañía operativa, su complejidad y disponibilidad para el cambio.

No hubo dos implementaciones que se hicieran de la misma forma, debido a que cada compañía operativa tenía desafíos y exigencias únicos. Muchas de estas compañías habían crecido con rapidez y tenían numerosos sistemas heredados con base en los requerimientos locales. Había que lidiar con grandes cantidades de usuarios, interfaces y requerimientos legales. El equipo del proyecto de Vodafone tenía que equilibrar la necesidad de actuar rápidamente con la necesidad de asegurar que el sistema se implementara con todo cuidado.

El plan de implementación de Vodafone pedía que un equipo del proyecto básico visitara cada compañía operativa individual e implementara localmente los nuevos procesos, asistido por un integrador de sistemas y recursos locales. Los equipos locales y la gerencia de nivel superior se reunieron con los equipos globales, los consultores de TI y los distribuidores de TI locales en un entorno amigable para fomentar la compartición de conocimiento y la apertura al cambio. El éxito de cada implementación se basó en varios factores, incluyendo el número y la complejidad de los sistemas heredados de cada unidad, las habilidades de cada equipo de proyecto local y la disposición de cada organización local de adoptar el cambio. Vodafone enlistó los servicios de la empresa de consultoría global Accenture para que proporcionara habilidades donde fuera necesario y ayudara con la administración del cambio en las empresas locales. Con el tiempo, el equipo del proyecto de Vodafone y los consultores de Accenture aprendieron a adaptar sus actividades según las necesidades de cada compañía operativa. Por ejemplo, si no se presentaban los representantes de una compañía operativa para la reunión de lanzamiento del proyecto o si asistían pero mostraban poco interés, el equipo del proyecto sabía que esa compañía sería menos cooperativa. En tales casos, el proyecto requeriría más recursos y atención.

El equipo del proyecto también tenía que ser menos sensible a las tendencias locales a medida que se realizaran las implementaciones del sistema. Por ejemplo, si una compañía operativa se encontraba en un país que estuviera experimentando una crisis económica, sus empleados podrían ser más resistentes a la implementación. Algunos podrían ver un cambio importante de negocios y tecnología como una mejora de su situación, en tanto que otros podrían verlo como algo más con qué lidiar durante un tiempo muy estresante.

Al terminar de implementar el sistema en sus compañías operativas restantes, el equipo del proyecto de Vodafone utilizó lo que había aprendido para realizar mejoras en sus primeras implementaciones de ERP. Por ejemplo, la retroalimentación de las pruebas y los empleados reveló que era necesario poner más atención a la capacidad de uso. Por ende, el equipo del proyecto mejoró las interfaces del sistema para hacerlas más amigables para los usuarios.

Dada la naturaleza del negocio, la gerencia de Vodafone desea que alrededor del 80% de las transacciones internas de la compañía se realicen en un dispositivo móvil. De acuerdo con Niall O'Sullivan, director de transformación de finanzas globales de Vodafone, la gerencia cree que las app móviles serán una importante ventaja para impulsar el cumplimiento, incrementar la facilidad de uso y reducir la resistencia a los procesos actuales en sí. El objetivo es que la gran mayoría de las interacciones de los usuarios con el sistema se realicen en un teléfono móvil. De acuerdo con O'Sullivan, la movilidad provee un fácil acceso para los empleados que por lo general no se involucran con el sistema SAP, por lo que hay más empleados usando el sistema. Cuantas más personas usen el sistema, mayor será el rendimiento sobre la inversión. Más de 60,000 empleados en todo el mundo usan ahora el nuevo sistema y se esperaba que a finales de 2014 fueran 80,000.

Vodafone está implementando algunas de sus aplicaciones empresariales para dispositivos móviles y, hasta ahora, se han seleccionado cuatro. La primera en volverse móvil fue una aplicación de informes de viajes y gastos. Los empleados pueden tomar una fotografía de sus recibos y recibir un reembolso sin usar papel, y pueden enviar o aprobar solicitudes de salida en sus teléfonos móviles, todo al mismo tiempo. Esta aplicación redujo el tiempo requerido para presentar los gastos de viaje de 30 a 10 minutos, presentando 7,500 reclamaciones de gastos por semana, lo que produjo ahorros potenciales de 300 días laborales por semana. Los planes móviles futuros de Vodafone contemplan el desarrollo de un portal de movilidad y la integración de solicitudes de aprobación con finanzas, recursos humanos y suministro electrónico.

La transformación del proceso de negocios de Vodafone y el sistema ERP incrementaron la eficiencia comercial y produjeron ahorros anuales en costos de $719 millones. El costo total de propiedad (TCO) de tecnología de información se redujo. En todo el mundo, Vodafone tiene una manera consistente de trabajar y una estructura organizacional más unificada. Hacer que las diversas compañías operativas piensen y actúen de manera más uniforme y adopten un modelo de servicio compartido ha producido beneficios que no son cuantificables de inmediato, pero a la larga deben conducir a una mayor rentabilidad.

Fuentes: "Customer Journey", Vodafone Group PLC, www.mysap.com, visitado el 28 de mayo de 2014, "www.vodafone.com, visitado el 29 de mayo de 2014; Derek DuPreez, "Vodafone HANA Project Moves Beyond Trial Despite Skills Challenge", *TechWorld*, 11 de marzo de 2013; "Using SAP MaxAttention to Safeguard the Global Rollout of SAP ERP", www.mysap.com, visitado el 8 de abril de 2013, y David Hannon, "Vodafone Walks the Talk", *SAP InsiderPROFILES*, octubre-diciembre de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

9-12 Identifique y describa el problema que se analiza en este caso. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuían al problema?

9-13 ¿Por qué Vodafone tuvo que invertir tanto tiempo en lidiar con el cambio durante su transformación de negocios?

9-14 ¿Por qué se requirió un sistema ERP para la transformación de negocios global de Vodafone?

9-15 ¿Con qué cuestiones de administración, organización y tecnología tuvo que lidiar el equipo del proyecto de Vodafone para asegurar que la transformación fuera exitosa?

9-16 ¿Cuáles fueron los beneficios de negocios de la transformación de negocios global de Vodafone? ¿Cómo cambió la toma de decisiones y la forma en que operaba la compañía?

Referencias del capítulo 9

"Social and Mobile CRM Boost Productivity by 26.4 Percent". *DestinationCRM* (8 de marzo de 2012).

Bozarth, Cecil y Robert B. Handfield. *Introduction to Operations and Supply Chain Management* 3e. Upper Saddle River, NJ. Prentice-Hall (2013).

Carew, Joanne. "Most Companies Failing at CRM". *IT Web Business* (14 de febrero de 2013).

Cole, Brenda. "Cloud ERP Users Say Up, Up and Away". *Business Information* (febrero de 2014).

D'Avanzo, Robert, Hans von Lewinski y Luk N. Van Wassenhove. "The Link between Supply Chain and Financial Performance". *Supply Chain Management Review* (1 de noviembre de 2003).

Davenport, Thomas H. *Mission Critical: Realizing the Promise of Enterprise Systems*. Boston: Harvard Business School Press (2000).

Davenport, Thomas H., Leandro Dalle Mule y John Lucke. "Know What Your Customers Want Before They Do". *Harvard Business Review* (diciembre de 2011).

Drobik, Alexander y Nigel Rayner. "Develop a Strategic Road Map for Postmodern ERP in 2013 and Beyond". *Gartner Inc*. (julio de 2013).

Essex, David. "Tomorrow's ERP Raises New Hopes, Fears". *Business Information* (febrero de 2014).

Hitt, Lorin, D. J. Wu y Xiaoge Zhou. "Investment in Enterprise Resource Planning: Business Impact and Productivity Measures". *Journal of Management Information Systems*, 19, núm. 1 (verano de 2002).

IBM Institute for Business Value. "Customer Analytics Pay Off". IBM Corporation (2011).

Kanaracus, Chris. "ERP Software Project Woes Continue to Mount, Survey Says". *IT World* (20 de febrero de 2013).

Klein, Richard y Arun Rai. "Interfirm Strategic Information Flows in Logistics Supply Chain Relationships". *MIS Quarterly*, 33, núm. 4 (diciembre de 2009).

Laudon, Kenneth C. "The Promise and Potential of Enterprise Systems and Industrial Networks". Documento de trabajo, The Concours Group. Copyright Kenneth C. Laudon (1999).

Lee, Hau, L., V. Pamanabhan y Seugin Whang. "The Bullwhip Effect in Supply Chains". *Sloan Management Review* (primavera de 1997).

Liang, Huigang, Nilesh Sharaf, Quing Hu y Yajiong Xue. "Assimilation of Enterprise Systems". The Effect of Institutional Pressures and the Mediating Role of Top Management". *MIS Quarterly*, 31, núm. 1 (marzo de 2007).

Maklan, Stan, Simon Knox y Joe Peppard. "When CRM Fails". *MIT Sloan Management Review*, 52, núm. 4 (verano de 2011).

Malik, Yogesh, Alex Niemeyer y Brian Ruwadi. "Building the Supply Chain of the Future". *McKinsey Quarterly* (enero de 2011).

Mehta, Krishna. "Best Practices for Developing a Customer Lifetime Value Program". *Information Management* (28 de julio de 2011).

Morrison, Tod. "Custom ERP No Longer in Vogue". *Business Information* (febrero de 2014).

Maurno, Dann Anthony. "The New Word on ERP". *CFO Magazine* (25 de julio de 2014).

Novet, Jordan. "New Salesforce.com Features Meld Social Media, Marketing, and CRM". *Gigaom* (23 de abril de 2013).

Oracle Corporation. "Alcoa Implements Oracle Solution 20% below Projected Cost. Eliminates 43 Legacy Systems". www.oracle.com, visitado el 21 de agosto de 2005.

Panorama Consulting Solutions. "2014 ERP Report". (2014).

Rai, Arun, Paul A. Pavlou Ghiyoung Im y Steve Du. "Intefirm IT Capability Profiles and Communications for Cocreating Relational Value: Evidence from the Logistics Industry". *MIS Quarterly*, 36, núm. 1 (marzo 2012).

Rai, Arun, Ravi Patnayakuni y Nainika Seth. "Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities". *MIS Quarterly*, 30, núm. 2 (junio de 2006).

Ranganathan, C. y Carol V. Brown. "ERP Investments and the Market Value of Firms: Toward an Understanding of Influential ERP Project Variables". *Information Systems Research*, 17, núm. 2 (junio de 2006).

Sarker, Supreteek, Saonee Sarker, Arvin Sahaym y Bjorn-Andersen. "Exploring Value Cocreation in Relationships Between an ERP Vendor and its Partners: A Revelatory Case Study". *MIS Quarterly*, 36, núm. 1 (marzo de 2012).

Seldon, Peter B., Cheryl Calvert y Song Yang. "A Multi-Project Model of Key Factors Affecting Organizational Benefits from Enterprise Systems". *MIS Quarterly*, 34, núm. 2 (junio de 2010).

Strong, Diane M. y Olga Volkoff. "Understanding Organization-Enterprise System Fit: A Path to Theorizing the Information Technology Artifact". *MIS Quarterly*, 34, núm. 4 (diciembre de 2010).

Sykes, Tracy Ann, Viswanath Venkatesh y Jonathan L. Johnson. "Enterprise System Implementation and Employeee Job Performance: Understanding the Role of Advice Networks". *MIS Quarterly*, 38, núm. 1 (marzo de 2014).

"Top 5 Reasons ERP Implementations Fail and What You Can Do About It". Ziff Davis (2013).

Wong. Christina W.Y., Lai, Kee-Hung y Cheng, T.C.E. "Value of Information Integration to Supply Chain Management: Roles of Internal and External Contingencies". *Journal of Management Information Systems*, 28, núm. 3 (invierno de 2012).

E-commerce: mercados digitales, productos digitales

CAPÍTULO 10

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las características únicas del e-commerce (comercio electrónico), los mercados digitales y los productos digitales?
2. ¿Cuáles son los principales modelos de negocios e ingresos del e-commerce?
3. ¿Cómo ha transformado el e-commerce al marketing?
4. ¿Cómo ha afectado el e-commerce las transacciones de negocio a negocio?
5. ¿Cuál es el rol del m-commerce en los negocios y cuáles son las aplicaciones más importantes del m-commerce?
6. ¿Con qué aspectos hay que lidiar al crear una presencia de e-commerce?

CASOS DEL CAPÍTULO

Pinterest: ¿cuánto vale una imagen?
¿Puede Pandora tener éxito con Freemium?
¿Pondrá la tecnología móvil a Orbitz en el liderazgo?
Cultivar clientes de la manera social

CASOS EN VIDEO

Groupon: ofertas en abundancia
Etsy: mercado y comunidad
Cadena de suministro de manufactura de Ford: mercado B2B

PINTEREST: ¿CUÁNTO VALE UNA IMAGEN?

Si le encanta ver imágenes, le fascinará Pinterest, un sitio de social media que se lanzó en marzo de 2010 y permite a sus usuarios comunicarse a través de imágenes vibrantes. Usted puede crear álbumes virtuales de recortes de imágenes, video y demás contenido que "fije" en una pizarra en este sitio Web y también buscar otro contenido relacionado visualmente.

Muchas futuras esposas o mujeres que imaginan su "boda de ensueño" han configurado tableros de Pinterest con fotos de vestidos, flores, cenas de recepción y ubicaciones de boda. La gente fija ideas decorativas para sus hogares o fotografías de unas vacaciones ideales. Los artistas usan Pinterest para organizar imágenes inspiradoras para su trabajo. Los cocineros conservan libros de recetas en Pinterest. Los usos son interminables.

¿Encontró algo que realmente le gusta? Además de "Me gusta" y tal vez comentar sobre ello, puede volver a fijarlo en su propio tablero o seguir un vínculo hacia la fuente original. ¿Ve a alguien que comparta su gusto o intereses? Puede seguir uno o más de los tableros de esos "pinners" y mantener el registro de todo lo que fijen. También puede compartir sus pines y tableros en Facebook y Twitter.

Pinterest es el sitio de mayor crecimiento en la historia de Web. En 2010 Pinterest tenía 10,000 usuarios, después 12 millones a finales de 2011 y 50 millones en junio de 2014, con 40 millones de visitantes mensuales únicos para ese entonces. Se estima que el 80% son mujeres. Pinterest es ahora la tercera red social más grande de Estados Unidos, detrás de Facebook y Twitter, y también es uno de los sitios "más pegajosos" en Web. De acuerdo con comScore, los usuarios invierten un promedio de 80 minutos por sesión en Pinterest y casi el 60% de los usuarios con cuentas realizan visitas una o más veces por semana.



Pinterest se está convirtiendo en una importante herramienta de negocios para crear imagen de marca y dirigir tráfico al sitio Web de una empresa. Por ejemplo, Lands' End tiene varias páginas de marca en Pinterest, una de las cuales es Lands End Canvas, donde Lands' End ha fijado algunas de sus fotos de catálogo para los productos End Canvas de Lands. Al hacer clic en una fotografía obtiene una versión más grande de la imagen y la oportunidad de vincular hacia el sitio Web (canvas.landsend.com/) donde puede comprar el producto y encontrar otros similares. Whole foods no publicita ventas usando Pinterest, sino que tiene tableros basados en temas como Edible Celebrations (celebraciones comestibles), How Does Your Garden Grow (cómo crece su jardín), Super HOT Kitchens (cocinas superpicantes) y Sweet Tooth (dulces). Estos tableros describen un estilo de vida que puede obtenerse al visitar su tienda en línea. La revista Brides tiene alrededor de 80 tableros en Pinterest con temas como estilos de cabello, vestidos, ramos y pasteles de boda, y usa Pinterest para esparcir algunas de las imágenes que están en el sitio Brides por toda la red Internet y dirigir tráfico de vuelta al sitio.

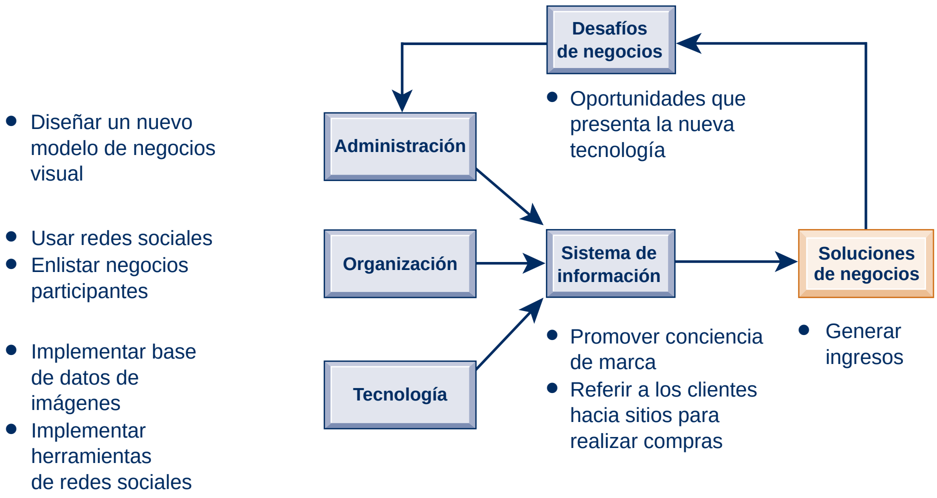
Cerca del 3% de las referencias a los sitios Web minoristas vinieron de Pinterest en 2013, en comparación con las fracciones de porcentaje de YouTube, Reddit, Google+ y otros sitios sociales. Esto queda muy lejos del 26% de referencias de Facebook, pero de acuerdo con un estudio de marketing, cuando los usuarios de Pinterest siguen una imagen de vuelta a su origen (una referencia de Pinterest), terminan comprando en promedio $180 en productos. Esto refleja tanto la riqueza de los consumidores de Pinterest como las altas etiquetas de precios por los productos que terminan comprando, en su mayoría moda femenina. Haciendo una comparación, los usuarios de Facebook generan $80 y los usuarios de Twitter $70.

La esperanza para los comercializadores y Pinterest es que su "capacidad de referencia" (la habilidad de dirigir a los usuarios a los sitios Web minoristas donde pueden comprar algo) aumentará con rapidez a medida que crezcan su audiencia y su intensidad de uso. Pinterest está comenzando a implementar la publicidad de pago en forma de "pines patrocinados" de empresas como Kraft, General Mills y Gap. Por ejemplo, Kraft anunciará pines patrocinados (en su mayoría recetas) en cuatro categorías: postres que incorporan productos como Jell-O y Cool Whip, marcas de queso Kraft, queso crema Philadelphia y contenido de Kraft Recipes. Pinterest cobrará una tarifa cada vez que un usuario hace clic en uno de los pines patrocinados y es transportado al sitio Web de Kraft. ¿Generarán los pines patrocinados suficientes ingresos para convertir a Pinterest en un negocio viable?

Fuentes: "Pinterest Launches First Paid Ads With Kraft, Gap and Others", *Advertising Age*, 12 de mayo de 2014; Michael J. De La Merced, "Pinterest Launches First Paid Ads With Kraft, Gap and Others". *New York Times*, 15 de mayo de 2014; www.pinterest.com, visitado el 9 de junio de 2014; Sarah M. Mansouri, "What Is Pinterest?" EzineArticles.com, visitado el 7 de agosto de 2013; Daniel Scocco, *Daily Blog Tips*, visitado el 7 de agosto de 2013; Tara Hunt. "How Pinterest Really Makes Money? Should You Care?" *Inc.com*, visitado el 3 de septiembre de 2013; Eric Fulwiler, "As Pinterest Meets With Marketers, Evolving Business Model Gets Clearer". *Advertising Age*, 24 de mayo de 2013; Saroj Kar, "Can Pinterest Build a Business Model to Justify $1 Billion Valuation?" *SiliconAngle*, 25 de mayo de 2013, y Kenneth C. Laudon y Carol GuercioTraver. *E-Commerce* 2014 (2014).

Pinterest ejemplifica dos principales tendencias en el e-commerce: es un sitio de redes sociales que vincula personas entre sí a través de sus intereses compartidos y su fascinación con imágenes; además, las empresas usan sus características sociales para promocionar productos y servicios. Pinterest también es un ejemplo sobresaliente de cómo el e-commerce se está volviendo más visual, donde las fotografías y videos desempeñan un papel mucho mayor para comunicar productos e ideas, junto con más búsquedas basadas en imágenes. Es un ejemplo modélico para la Web visual.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. El desafío principal de negocios de Pinterest es cómo sacar ganancias de los cientos de millones de imágenes y comentarios sociales que almacena y muestra en su sitio Web. La gerencia de Pinterest decidió basar su negocio en herramientas de redes sociales y tecnología de representación visual y



búsqueda. Sin duda, Pinterest tuvo que realizar una inversión considerable en tecnología para respaldar una enorme base de datos de imágenes, el etiquetado de esas imágenes y herramientas de redes sociales para los usuarios. Muchas de las fotografías de Pinterest funcionan como anuncios publicitarios. El negocio apenas está comenzando a obtener ingresos por medio de las referencias a otros sitios Web y también está empezando a obtener ingresos por cobrar a las empresas que usan su plataforma. Pinterest tiene competencia, pero la verdadera cuestión es si puede generar suficientes ingresos de las empresas que interactúan con su enorme base de usuarios.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿por qué es Pinterest un negocio costoso de operar? ¿Cree que su modelo de negocios es viable? ¿Por qué? ¿Cómo se siente en cuanto a hacer clic en una fotografía de Pinterest y ser transportado a un sitio Web para comprar el artículo que aparece en la fotografía?

10.1 ¿Cuáles son las características únicas del e-commerce, los mercados digitales y los productos digitales?

¿Ha comprado últimamente una pista de música en iTunes, transmitido una película por flujo continuo de Netflix a su televisión, comprado un libro en Amazon o un diamante en Blue Nile? Si es así, entonces ha participado en el e-commerce o comercio electrónico. En 2014, alrededor de 196 millones de adultos estadounidenses buscaron algo en línea para comprar, y 163 millones compraron algo en línea al igual que millones de personas más en todo el mundo. Y aunque la mayoría de las compras aún se llevan a cabo a través de los canales tradicionales, el e-commerce sigue creciendo con rapidez y transforma la manera en que muchas empresas realizan sus negocios. Se estimaba que en 2014 las ventas minoristas de productos, servicios y contenido a través del e-commerce llegarían a 470 mil millones, alrededor del 6.5% de todas las ventas minoristas, y está aumentando a razón del 12% anual (en comparación con el 3.5% para los minoristas tradicionales) (eMarketer, 2010a). Desde hace apenas dos años, el e-commerce se expandió de la computadora de escritorio y de hogar a los dispositivos móviles, de una actividad aislada a un nuevo comercio social, y de un comercio Fortune 1000 con una audiencia nacional a los comerciantes y consumidores locales cuya ubicación es conocida para los dispositivos móviles. En los principales 100 sitios minoristas de correo electrónico, más de la mitad de los compradores en línea llegan desde sus teléfonos inteligentes, aunque la mayoría sigue comprando mediante una PC o tablet. Las palabras clave para entender el nuevo e-commerce son “social, móvil, local”.

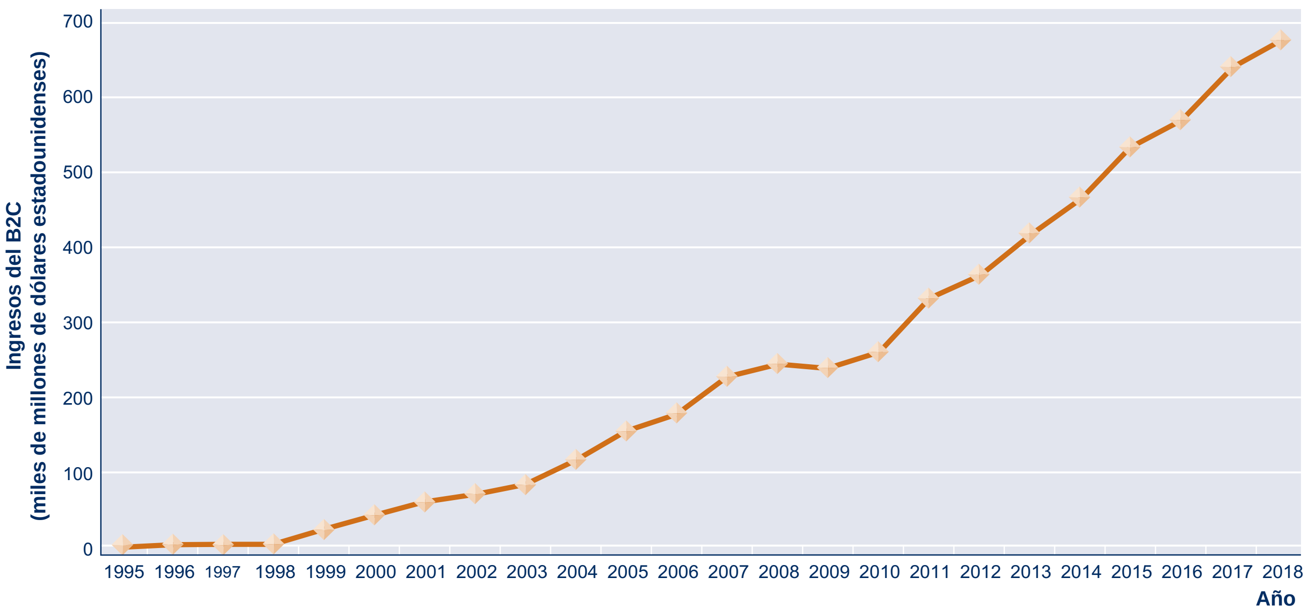
EL E-COMMERCE EN LA ACTUALIDAD

El e-commerce se refiere al uso de Internet y Web para realizar transacciones de negocios. Dicho de una manera más formal, trata sobre las transacciones comerciales con capacidad digital entre organizaciones e individuos. En su mayor parte, esto se refiere a las negociaciones que ocurren a través de Internet y Web. Las transacciones comerciales involucran el intercambio de valor (es decir, dinero) a través de los límites organizacionales o individuales, a cambio de productos y servicios.

El e-commerce empezó en 1995 cuando uno de los primeros portales de Internet, Netscape.com, aceptó los primeros anuncios de corporaciones importantes y popularizó la idea de que el servicio Web se podría utilizar como un nuevo medio de publicidad y ventas. Nadie imaginó en ese momento lo que resultaría ser una curva de crecimiento exponencial para las ventas minoristas del e-commerce, que se duplicaron y triplicaron en los primeros años. El e-commerce creció con tasas de doble dígito hasta la recesión de 2008-2009, cuando el crecimiento se redujo considerablemente hasta casi detenerse. En 2009, los ingresos del e-commerce quedaron en un nivel constante (figura 10.1), lo cual no estaba mal teniendo en cuenta que las ventas de menudeo tradicionales estaban disminuyendo a razón del 5% anual. De hecho, el e-commerce durante la recesión fue el único segmento estable en las ventas de menudeo. Algunos vendedores minoristas en línea siguieron avanzando a un ritmo récord: los ingresos de Amazon en 2009 subieron 25% en comparación con las ventas de 2008. A pesar del lento crecimiento continuo en 2013, la cantidad de compradores en línea aumentó 5% para llegar a 155 millones, y el número de transacciones minoristas en línea aumentó 8%. Las ventas de Amazon aumentaron a $74 mil millones en 2013, ¡un increíble aumento del 24% en comparación con 2012!

De manera similar a la historia de muchas innovaciones tecnológicas, como el teléfono, la radio y la televisión, el crecimiento tan veloz del e-commerce en los primeros años creó una burbuja de mercado en sus reservas. Al igual que todas las burbujas, la burbuja "punto-com" reventó (en marzo de 2001). Una gran cantidad de compañías de e-commerce fracasaron durante este proceso. Sin embargo, para muchas otras, como Amazon, eBay, Expedia y Google, los resultados han sido más positivos: ingresos cada vez mayores, modelos de negocios ajustados con precisión que producen ganancias, y un aumento en los

FIGURA 10.1 CRECIMIENTO DEL E-COMMERCE



El e-commerce de ventas de menudeo creció de 15 a 25% cada año hasta la recesión de 2008 a 2009, cuando su crecimiento se redujo considerablemente. En 2014 los ingresos del e-commerce seguían creciendo de nuevo a una razón estimada del 12% anual.

precios de las acciones. Para 2006, los ingresos del correo electrónico volvieron a crecer de manera constante y han continuado así para convertirse en la forma de más rápido crecimiento del comercio de ventas de menudeo en Estados Unidos, Europa y Asia.

- Las ventas en línea a los consumidores aumentaron a una cantidad aproximada de $414 mil millones en 2014, un incremento de más del 12% en comparación con 2013 (entre estas ventas están los servicios de viajes y las descargas digitales), donde 163 millones de personas realizaron compras en línea y 39 millones más estuvieron interesados en comprar y recopilaron información, pero no necesariamente concretaron las compras (eMarketer, 2014a).
- La cantidad de individuos, de todas las edades, en línea en Estados Unidos se expandió a 251 millones en 2014, en comparación con los 147 millones de 2004. A nivel mundial, cerca de 2,800 millones de personas están ahora conectadas a Internet. El crecimiento en la población general de Internet ha estimulado el crecimiento en el e-commerce (Internet World Stats, 2014).
- Se estima que 90 millones de hogares tuvieron acceso de banda ancha a Internet en 2014, lo cual representa cerca del 74% de todos los hogares.
- Ahora, casi 167 millones de estadounidenses tienen acceso a Internet mediante el uso de un teléfono inteligente (smartphone) como iPhone, Android o Blackberry. El e-commerce móvil (m-commerce) ha comenzado su rápido crecimiento con base en apps, tonos de llamadas, entretenimiento por descargas y servicios basados en la ubicación. El m-commerce acumulará hasta cerca de $84 mil millones en 2014 (alrededor del triple del ingreso de 2010). Amazon vendió una cantidad estimada de $11 mil millones en productos de venta al menudo a usuarios móviles en 2013. Dentro de pocos años los teléfonos móviles serán el dispositivo más común de acceso a Internet. Actualmente, la mitad de todos los usuarios de teléfonos móviles acceden a Internet usando sus teléfonos.
- En un día promedio, se estima que 212 millones de usuarios adultos en Estados Unidos se conectan a Internet. Alrededor de 152 millones envían correo electrónico, 152 millones utilizan un motor de búsqueda y 117 millones reciben noticias. Cerca de 124 millones usan una red social, 62 millones realizan operaciones bancarias en línea, 73 millones ven un video en línea y 44 millones buscan información en Wikipedia (Pew Internet & American Life Project, 2014).
- El e-commerce B2B (uso de Internet para el comercio de negocio a negocio y la colaboración entre socios de negocios) se expandió a más de $5.7 billones. La tabla 10.1 resalta estos nuevos desarrollos del e-commerce.

EL NUEVO E-COMMERCE: SOCIAL, MÓVIL, LOCAL

Uno de los mayores cambios es el grado en el que el e-commerce se ha vuelto más social, móvil y local. El marketing en línea consistía en su mayor parte en crear un sitio Web corporativo, comprar anuncios publicitarios en Yahoo, comprar anuncios de palabras en Google y enviar correos electrónicos. El caballo de batalla del marketing en línea era el anuncio publicitario. Y aún lo es; pero está siendo reemplazado cada vez más por los anuncios en video que son mucho más efectivos. Desde el principio de Internet, los anuncios publicitarios se basaban en anuncios de televisión donde los mensajes de las marcas aparecían ante millones de usuarios que no tenían que responder de inmediato, hacer preguntas u observaciones. Si los anuncios no funcionaban, la solución más común era repetir el anuncio. La principal medida de éxito era cuántas "miradas" (visitantes únicos) producía un sitio Web y cuántas "impresiones" generaba una campaña de marketing (una impresión era un anuncio que se mostraba a una persona). Ambas medidas se derivaban del mundo de la televisión, que mide el marketing en términos de tamaño de audiencia y anuncios vistos.

De las miradas a las conversaciones

Todo esto cambió después de 2007 con el rápido crecimiento de Facebook y de otros sitios sociales, el crecimiento explosivo de los teléfonos inteligentes comenzando con el iPhone de Apple, y el interés cada vez mayor en el marketing local. Lo diferente

TABLA 10.1 CRECIMIENTO DEL E-COMMERCE

TRANSFORMACIÓN DE NEGOCIOS
El e-commerce sigue siendo la forma de comercio de mayor crecimiento, si se le compara con las tiendas físicas o tradicionales de venta al menudeo, los servicios y el entretenimiento.
Los comercios social, móvil y local se han convertido en las formas de más rápido crecimiento del e-commerce.
La primera ola de e-commerce transformó el mundo comercial de los libros, la música y los viajes aéreos. En la segunda ola hay nueve industrias nuevas que se enfrentan a un escenario de transformación similar: marketing y publicidad, telecomunicaciones, cine, televisión, joyería y artículos de lujo, bienes raíces, viajes en línea, pagos de facturas y software.
La amplitud de los ofrecimientos del e-commerce crece, en especial en la economía de servicios de las redes sociales, los viajes, el entretenimiento, la venta de ropa al menudeo, la joyería, los electrodomésticos y muebles para el hogar.
La demografía en línea de los compradores está en ampliación para ajustarse a la de los compradores comunes.
Los modelos de negocios de e-commerce puro se están refinando aún más para lograr niveles más altos de rentabilidad, en tanto que las marcas tradicionales de venta al menudeo como Sears, JCPenney, L.L. Bean y Walmart, utilizan el e-commerce para retener sus posiciones dominantes en las ventas al menudeo.
Los pequeños negocios y las personas emprendedoras continúan inundando el mercado del e-commerce; con frecuencia se apoyan en las infraestructuras creadas por los gigantes industriales como Amazon, Apple y Google, y cada vez aprovechan más los recursos de cómputo basados en la nube.
El e-commerce móvil empieza a despegar en Estados Unidos con los servicios basados en la ubicación y las descargas de entretenimiento, como libros electrónicos, películas, música y programas de televisión.
BASES TECNOLÓGICAS
Las conexiones inalámbricas a Internet (Wi-Fi, WiMax y teléfonos inteligentes 3G/4G) aumentan con rapidez.
Poderosos teléfonos inteligentes y computadoras tablet, música, navegación Web y entretenimiento, además de comunicación de voz. Los podcast y las transmisiones de flujo continuo empiezan a tener éxito como medios para la distribución de video, radio y contenido generado por el usuario.
Los dispositivos móviles se expanden para incluir Apple Watch, Google Glass y las computadoras usables.
La base de banda ancha de Internet se fortalece en los hogares y empresas a medida que los precios de transmisión disminuyen. Más de 89 millones de hogares tuvieron acceso por cable o DSL de banda ancha a Internet en 2014, cerca del 74% de todos los hogares en Estados Unidos (eMarketer, 2014c).
El software y los sitios de redes sociales como Facebook, Google +, Twitter, LinkedIn y otros se convirtieron en una nueva plataforma importante para el e-commerce, el marketing y la publicidad. Facebook llegó a los 1,200 millones de usuarios en todo el mundo, y a 151 millones en Estados Unidos (Facebook, 2014).
Los nuevos modelos de cómputo basados en Internet, como las app de teléfonos inteligentes, la computación en la nube, el software como un servicio (SaaS) y el software Web 2.0 reducen considerablemente el costo de los sitios Web de e-commerce.
EMERGEN NUEVOS MODELOS DE NEGOCIOS
Más de la mitad de la población de usuarios de Internet pertenecen a una red social en línea, colaboran en sitios que clasifican los sitios de redes sociales, crean blogs y comparten fotos. En conjunto, estos sitios crean una audiencia masiva en línea tan grande como en el caso de la televisión, lo cual es atractivo para quienes se dedican al marketing. En 2014, las redes sociales representaban alrededor del 25% del tiempo en línea.
La industria de publicidad tradicional se trastorna a medida que la publicidad en línea crece dos veces más rápido que la publicidad en televisión y medios impresos; Google, Yahoo y Facebook publican cerca de 1 billón de anuncios al año.
Los sitios de e-commerce de compartición social como Uber y Airbnb extienden el modelo de negocios de creador de mercados a nuevas áreas.
Los periódicos y otros medios tradicionales adoptan modelos interactivos en línea, pero pierden ingresos por publicidad frente a las empresas publicitarias participantes en línea, a pesar de ganar lectores en línea. El New York Times adopta un modelo de pago para su edición en línea y tiene éxito al capturar 850,000 suscriptores. La industria de las editoriales de libros prospera debido al crecimiento de los libros electrónicos y al atractivo de los libros tradicionales.
Surgen modelos de negocios de entretenimiento en línea que ofrecen televisión, cine, música y juegos con la cooperación entre los principales propietarios de derechos de autor en Hollywood y Nueva York, y los distribuidores de Internet como Apple, Amazon, Google, YouTube y Facebook.

sobre el nuevo mundo del e-commerce social-móvil-local son los conceptos duales y relacionados de "conversaciones" y "participación". El marketing en este nuevo periodo se basa en las empresas que participan en varias conversaciones en línea con sus clientes, clientes potenciales e incluso con los críticos. Se está hablando sobre su marca en Web y en los social media (esa es la parte de la conversación) y para comercializar su empresa, crear y restaurar sus marcas, se necesita que ubique, identifique y participe en estas conversaciones. El marketing social se refiere a todas las cosas sociales como escuchar, debatir, interactuar, ser empático y participar. El énfasis en el marketing en línea cambió de un enfoque en las miradas a un enfoque en participar en las conversaciones orientadas a los clientes. En este sentido, el marketing social no es simplemente un "nuevo canal de publicidad", sino un conjunto de herramientas basadas en tecnología para comunicarse con los compradores.

En el pasado las empresas podían controlar estrechamente sus mensajes de marca y conducían a los consumidores por un embudo de pistas que terminaban en una compra. Esto no se aplica al marketing social. Las decisiones de compra de los clientes están cada vez más orientadas a las conversaciones, elecciones, gustos y opiniones de su red social. El marketing social trata de la participación de las empresas para dar forma a este proceso social.

Del escritorio al teléfono inteligente

El marketing en línea tradicional (basado en navegador, búsqueda y publicación de anuncios, correo electrónico y juegos) aún constituye la mayoría (65%) de todo el marketing en línea ($51 mil millones), pero está creciendo con mucha mayor lentitud que el marketing social-móvil-local. Los dólares del marketing están siguiendo a los clientes y compradores desde la PC hacia los dispositivos móviles.

Los tipos de e-commerce social, móvil y local están conectados. A medida que los dispositivos móviles se vuelven más poderosos, son más útiles para acceder a Facebook y otros sitios sociales. A medida que cada vez más personas adoptan los dispositivos sociales, los clientes pueden usarlos para buscar comerciantes locales y éstos pueden usarlos para alertar a los clientes sobre ofertas especiales en sus localidades.

POR QUÉ ES DIFERENTE EL E-COMMERCE

¿Por qué ha crecido tanto el e-commerce? La respuesta recae en la naturaleza única de Internet y Web. Si lo decimos con simpleza, Internet y las tecnologías del e-commerce son mucho más ricas y poderosas que las revoluciones de tecnologías anteriores, como la radio, la televisión y el teléfono. La tabla 10.2 describe las características únicas de Internet y Web como un medio comercial. Ahora, exploremos cada una de estas características únicas con más detalle.

Ubicuidad

En el comercio tradicional un mercado es un lugar físico, como una tienda de venta al menudeo, que los clientes visitan para realizar transacciones de negocios. El e-commerce es ubicuo, lo que significa que está disponible en casi cualquier parte, en todo momento, lo cual hace posible que usted pueda realizar compras desde su escritorio, en su hogar, en el trabajo o incluso desde su auto, utilizando teléfonos inteligentes. Al resultado se le denomina **espacio de mercado**: un mercado que se extiende más allá de los límites tradicionales y se extrae de una ubicación temporal y geográfica.

Desde el punto de vista del consumidor, la ubicuidad reduce los **costos de transacción**, es decir, los costos de participar en un mercado. Para realizar transacciones de negocios, ya no es necesario invertir tiempo o dinero en viajar a un mercado, además de que se requiere un esfuerzo mental mucho menor para realizar una compra.

Alcance global

La tecnología del e-commerce permite que las transacciones comerciales atraviesen los límites culturales y nacionales de una manera mucho más conveniente y efectiva en

TABLA 10.2 OCHO CARACTERÍSTICAS ÚNICAS DE LA TECNOLOGÍA DEL E-COMMERCE

DIMENSIÓN DE TECNOLOGÍA DEL E-COMMERCE	SIGNIFICADO DE NEGOCIOS
Ubicuidad. La tecnología de Internet/Web está disponible en todas partes: en el trabajo, en el hogar y en cualquier otra parte por medio de los dispositivos de escritorio y móviles. Los dispositivos móviles extienden el servicio a las áreas y los comerciantes locales.	El mercado se extiende más allá de los límites tradicionales y se extrae de una ubicación temporal y geográfica. Se crea un "espacio de mercado"; las compras se pueden llevar a cabo en cualquier momento y donde sea. Se mejora la conveniencia del cliente y se reducen los costos de comprar.
Alcance global. La tecnología se extiende a través de los límites nacionales, alrededor de la Tierra.	Se permite el comercio a través de los límites culturales y nacionales, de manera uniforme y sin modificación. El espacio de mercado abarca miles de millones de consumidores y millones de empresas potenciales a nivel mundial.
Estándares universales. Hay un conjunto de estándares de tecnología; a saber, estándares de Internet.	Con un conjunto de estándares técnicos en todo el mundo, los sistemas de cómputo dispares se pueden comunicar entre sí con facilidad.
Riqueza. Es posible usar mensajes de video, audio y texto.	Los mensajes de marketing de video, audio y texto se integran en un solo mensaje de marketing y en una sola experiencia para el consumidor.
Interactividad. La tecnología funciona a través de la interacción con el usuario.	Los consumidores se involucran en un diálogo que ajusta de manera dinámica la experiencia para el individuo, además de convertir al consumidor en un coparticipante en el proceso de ofrecer productos al mercado.
Densidad de la información. La tecnología reduce los costos de la información y eleva la calidad.	Los costos de procesamiento, almacenamiento y comunicación de la información se reducen de manera significativa, en tanto que la actualidad, precisión y puntualidad mejoran considerablemente. La información se vuelve abundante, económica y más precisa.
Personalización/adaptación. La tecnología permite entregar mensajes personalizados tanto a individuos como a grupos.	La personalización de los mensajes de marketing y la adaptación de los productos y servicios al gusto de los clientes se basan en características individuales.
Tecnología social. La tecnología soporta la generación de contenido y redes sociales.	Los nuevos modelos de negocios y sociales de Internet permiten la creación y distribución de contenido de los usuarios, además de que dan soporte a las redes sociales.

costos de lo que se puede lograr en el comercio tradicional. Como resultado, el tamaño potencial del mercado para los comerciantes del e-commerce es casi igual al tamaño de la población mundial en línea (su valor estimado es de más de 2 mil millones).

En contraste, la mayor parte del comercio tradicional es local o regional: involucra a los comerciantes locales o nacionales con puntos de venta locales. Por ejemplo, tanto los periódicos como las estaciones de televisión y radio son, en primera instancia, instituciones locales y regionales, con redes nacionales limitadas pero poderosas que pueden atraer una audiencia natural, pero no pueden cruzar con facilidad los límites nacionales hacia una audiencia global.

Estándares universales

Una sorprendente característica inusual de las tecnologías del e-commerce es que los estándares técnicos de Internet y, por ende, los estándares técnicos para realizar e-commerce, son universales. Se comparten entre todas las naciones alrededor del mundo y permiten que cualquier computadora se enlace con cualquier otra computadora, sin importar la plataforma de tecnología que utilice cada una de ellas. Por el contrario, la mayoría de las tecnologías de comercio más tradicionales difieren de un país a otro. Por ejemplo, los estándares de televisión y radio son distintos en todo el mundo, al igual que la tecnología de telefonía celular.

Los estándares técnicos universales de Internet y el e-commerce reducen de manera considerable los **costos de participación en el mercado**: el costo que deben pagar los comerciantes sólo por llevar sus productos al mercado. Al mismo tiempo para los consumidores, los estándares universales reducen los costos de búsqueda: el esfuerzo requerido para encontrar productos adecuados.

Riqueza

La **riqueza** de la información se refiere a la complejidad y el contenido de un mensaje. Los mercados tradicionales, las fuerzas de ventas nacionales y las pequeñas tiendas minoristas tienen una gran riqueza: pueden proveer un servicio personal cara a cara, mediante el uso de pistas auditivas y visuales al realizar una venta. La riqueza de los mercados tradicionales los convierte en poderosos entornos de venta o comerciales. Antes del desarrollo de Web, había compromisos entre la riqueza y el alcance: cuanto mayor fuera la audiencia que se alcanzaba, menor era la riqueza del mensaje. Gracias a Web es posible entregar mensajes ricos en texto, audio y video de manera simultánea a grandes cantidades de personas.

Interactividad

A diferencia de cualquiera de las tecnologías comerciales del siglo veinte, con la posible excepción del teléfono, las tecnologías del e-commerce son interactivas, lo cual significa que permiten la comunicación de dos vías entre comerciante y consumidor. Por ejemplo, la televisión no puede hacer ninguna pregunta a los espectadores ni conversar con ellos, además de que no puede solicitar que el cliente introduzca su información en un formulario. En cambio, todas estas actividades son posibles en un sitio Web de e-commerce. La interactividad permite a un comerciante en línea atraer a un consumidor en formas similares a la experiencia cara a cara, aunque a una escala masiva y global.

Densidad de la información

Internet y Web aumentan en gran medida la **densidad de la información**: la cantidad y calidad total de la información disponible para todos los participantes del mercado, consumidores y comerciantes por igual. Las tecnologías de e-commerce reducen los costos de recolección, almacenamiento, procesamiento y comunicación de la información, al tiempo que aumentan en forma considerable la actualidad, precisión y puntualidad de la información.

La densidad de la información en los mercados de e-commerce aumenta la transparencia de los precios y los costos. La **transparencia de precios** se refiere a la facilidad con que los consumidores pueden averiguar la variedad de precios en un mercado; la **transparencia de costos** se refiere a la habilidad de los consumidores de descubrir los costos reales que los comerciantes pagan por los productos.

También hay ventajas para los comerciantes. Los comerciantes en línea pueden descubrir mucho más sobre los consumidores que en el pasado. Esto les permite segmentar el mercado en grupos que estén dispuestos a pagar distintos precios, además de que les permite participar en la **discriminación de precios**: vender los mismos productos, o casi los mismos, a distintos grupos específicos y a distintos precios. Por ejemplo, un comerciante en línea puede descubrir el ávido interés de un consumidor en las vacaciones costosas y exóticas, para después ofrecer planes de vacaciones de gama alta a ese consumidor a un precio especial, a sabiendas de que esta persona está dispuesta a pagar extra por unas vacaciones así. Al mismo tiempo, el comerciante en línea puede ofrecer ese plan vacacional a un menor precio para un consumidor más consciente de los precios. La densidad de la información también ayuda a los comerciantes a diferenciar sus productos en términos de costo, marca y calidad.

Personalización/adaptación

Las tecnologías del e-commerce permiten la **personalización**: los comerciantes pueden dirigir sus mensajes de marketing a individuos específicos, para lo cual ajustan el mensaje con base en el comportamiento del flujo de clics de una persona, su nombre,

intereses y compras anteriores. La tecnología también permite la **adaptación**, que consiste en cambiar el producto o servicio ofrecido a partir de las preferencias de un usuario o de su comportamiento anterior. Dada la naturaleza interactiva de la tecnología del e-commerce, se puede recopilar mucha información sobre el consumidor en el mercado al momento de la compra. Con el aumento en la densidad de la información, los comerciantes en línea pueden almacenar y utilizar una gran cantidad de información sobre las compras y el comportamiento anteriores del cliente.

El resultado es un nivel de personalización y adaptación sin precedentes en las tecnologías del comercio tradicional. Por ejemplo, tal vez usted pueda decidir lo que ve en la televisión cuando selecciona un canal, pero no puede cambiar el contenido del canal que ha elegido. En cambio, el periódico *Wall Street Journal* en línea le permite seleccionar el tipo de noticias periodísticas que desea ver primero y le da la oportunidad de recibir alertas cuando ocurran determinados sucesos.

Tecnología social: generación de contenido de los usuarios y redes sociales

En comparación con las tecnologías anteriores, las tecnologías de Internet y del e-commerce han evolucionado para ser mucho más sociales al permitir a los usuarios crear y compartir contenido con sus amigos personales (y una comunidad más grande a nivel mundial) en forma de texto, videos, música o fotografías. Al utilizar estas formas de comunicación, los usuarios pueden crear nuevas redes sociales y fortalecer las existentes.

Todos los medios de comunicación masivos anteriores a la época actual, entre éstos la imprenta, usan un modelo de difusión (de uno a varios) en el que los expertos (redactores profesionales, editores, directores y productores) crean contenido en una ubicación central, y las audiencias se concentran en enormes cantidades para consumir un producto estandarizado. Las novedades de Internet y el e-commerce confieren poderes a los usuarios para crear y distribuir contenido a gran escala, y permiten que los usuarios programen su propio consumo de contenido. Internet ofrece un modelo único de comunicaciones en masa de varios a varios.

CONCEPTOS CLAVE EN EL E-COMMERCE: MERCADOS DIGITALES Y PRODUCTOS DIGITALES EN UN MERCADO GLOBAL

La ubicación, la sincronización y los modelos de ingresos de los negocios se basan en cierta parte en el costo y la distribución de la información. Internet ha creado un mercado digital en el que millones de personas de todo el mundo pueden intercambiar cantidades masivas de información directamente, al instante y sin costo. Como resultado, Internet ha cambiado la forma en que las compañías realizan sus negocios y ha incrementado su alcance global.

Internet reduce la asimetría de la información. Se dice que hay una **asimetría de información** cuando en una transacción una de las partes tiene más información que es importante para la transacción, que la otra parte. Esa información ayuda a determinar su poder relativo de negociación. En los mercados digitales, los consumidores y los proveedores pueden “ver” los precios que se cobran por los artículos y, en ese sentido, se dice que los mercados digitales son más “transparentes” que los tradicionales.

Por ejemplo, antes de que aparecieran los sitios de ventas de automóviles al menudeo en Web, había una asimetría de información considerable entre los concesionarios de autos y los clientes. Solamente los concesionarios conocían los precios de los fabricantes, por lo que a los consumidores se les dificultaba el proceso de buscar el mejor precio. Los márgenes de ganancias de los concesionarios de autos dependían de esta asimetría de información. En la actualidad, los consumidores tienen acceso a una legión de sitios Web que proveen información competitiva sobre los precios, y tres cuartas partes de los compradores de automóviles en Estados Unidos usan Internet para buscar los mejores tratos. Así, Web ha reducido la asimetría de información relacionada con la compra de un automóvil. Internet también ha ayudado a reducir las asimetrías de información y a

localizar tanto los mejores precios como las condiciones más apropiadas, a las empresas que buscan comprarle a otras empresas.

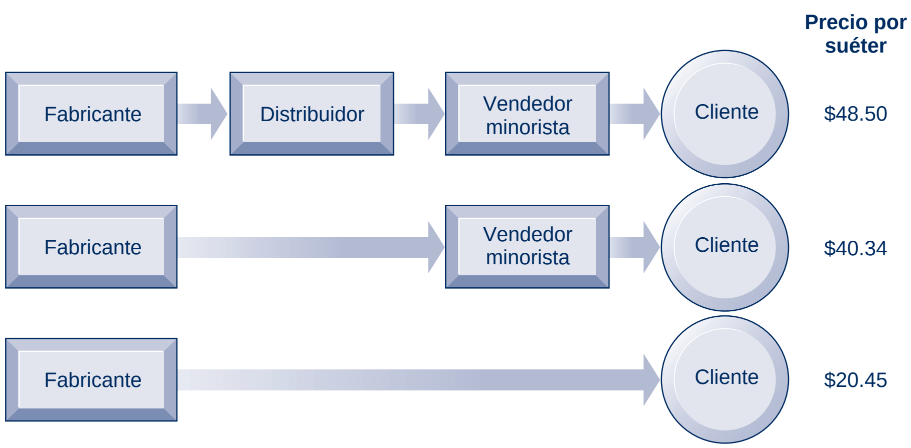
Los mercados digitales son muy flexibles y eficientes debido a que operan con costos de búsqueda y de transacción reducidos, menores **costos de menú** (los costos de los comerciantes por cambiar los precios), una mayor discriminación de precios y la habilidad de cambiar dinámicamente los precios con base en las condiciones del mercado. En el **ajuste dinámico de precios**, el precio de un producto varía dependiendo de las características de la demanda del cliente, o de la situación de la oferta del vendedor. Por ejemplo, los minoristas en línea de Amazon a Walmart cambian los precios de muchos productos con base en la hora del día, la demanda del producto y las visitas anteriores de los usuarios a sus sitios. Mediante el análisis de Big Data, algunas empresas en línea pueden ajustar precios a nivel individual según los parámetros dirigidos con base en el comportamiento; por ejemplo, si el consumidor regatea los precios (quien recibirá una oferta de precio más bajo) o si la persona acepta los precios que se ofrecen sin buscar precios más bajos. Los precios también pueden variar según el código postal, donde se establecen precios más altos para las secciones pobres de una comunidad.

Estos nuevos mercados digitales pueden reducir o aumentar los costos del cambio, dependiendo de la naturaleza del producto o del servicio que se va a vender; además, pueden ocasionar algún retraso adicional en la gratificación. A diferencia de un mercado físico, no se puede consumir de inmediato un producto, como una prenda de vestir, que se compra a través de Web (aunque el consumo inmediato es posible con las descargas de música y otros productos digitales).

Los mercados digitales ofrecen muchas oportunidades de vender directamente al consumidor, con lo cual se pueden evitar los intermediarios, como los distribuidores o los puntos de venta al menudeo. Al eliminar a los intermediarios en el canal de distribución se pueden reducir de manera considerable los costos de transacción de las compras. Para pagar todos los pasos de un canal de distribución tradicional, tal vez haya que ajustar el precio de un producto a un nivel tan alto como el 135% de su costo original de fabricación.

La figura 10.2 ilustra cuánto ahorro se obtiene al eliminar cada una de estas capas en el proceso de distribución. Al vender directamente a los clientes o reducir el número de intermediarios, las compañías pueden elevar las ganancias y cobrar, al mismo tiempo, precios más bajos. Al proceso de quitar las organizaciones o capas de procesos de negocios responsables de los pasos intermediarios en una cadena de valor se le denomina **desintermediación**.

FIGURA 10.2 BENEFICIOS DE LA DESINTERMEDIACIÓN PARA EL CONSUMIDOR



El canal típico de distribución tiene varias capas intermediarias, cada una de las cuales aumenta el costo final de un producto, como un suéter. Al quitar capas se reduce el costo final para el consumidor.

La desintermediación está afectando el mercado para los servicios. Las aerolíneas y los hoteles que operan sus propios sitios de reservaciones en línea tienen una mayor ganancia por boleto debido a que han eliminado a los agentes de viajes como intermediarios. La tabla 10.3 sintetiza las diferencias entre mercados digitales y mercados tradicionales.

Productos digitales

El mercado digital de Internet ha expandido considerablemente las ventas de **productos digitales**: productos que se pueden ofrecer a través de una red digital. Las pistas de música, los videos, las películas de Hollywood, el software, los periódicos, las revistas y los libros se pueden expresar, almacenar, ofrecer y vender sólo como productos digitales. En su mayor parte, los productos digitales son "propiedad digital", lo cual se define como "obras de la mente". La propiedad intelectual se protege contra la apropiación indebida mediante leyes de copyright, patentes y secretos comerciales (vea el capítulo 4). En la actualidad, todos estos productos se entregan como flujos digitales o descargas, a la vez que disminuyen las ventas de sus contrapartes físicas.

Por lo general, para los productos digitales el costo marginal de producir otra unidad es casi cero (no cuesta nada hacer una copia de un archivo de música). Sin embargo, el costo de producir la primera unidad original es relativamente alto: de hecho, es casi el costo total del producto debido a que hay algunos costos más de inventario y distribución. Los costos de la entrega a través de Internet son muy bajos, los costos de marketing permanecen casi siempre iguales y el ajuste de los precios puede ser muy variable (en Internet, el comerciante puede cambiar los precios tantas veces como lo desee, debido a los bajos costos de menú).

El impacto de Internet en el mercado para este tipo de productos digitales es nada menos que revolucionario, y podemos ver cada día los resultados a nuestro alrededor. Las empresas que dependen de productos físicos para las ventas (como las librerías, tiendas de música, editoriales, disqueras y estudios cinematográficos) se enfrentan a la posibilidad de una reducción en las ventas e incluso a la desaparición de su negocio. Las suscripciones de copias impresas de los periódicos y las revistas están disminuyendo, en tanto que los lectores y las suscripciones en línea se están expandiendo.

Los ingresos totales de la industria disquera cayeron de $14 mil millones en 1999 a un valor aproximado de $7,100 millones en 2013, una disminución de 50%, lo que se debe casi en su totalidad al declive en las ventas de álbumes en CD y al crecimiento de los servicios de música digital (tanto legales como de la piratería de música ilegal).

TABLA 10.3 COMPARACIÓN ENTRE LOS MERCADOS DIGITALES Y LOS MERCADOS TRADICIONALES

	MERCADOS DIGITALES	MERCADOS TRADICIONALES
Asimetría de información	Asimetría reducida	Asimetría alta
Costos de búsqueda	Bajos	Altos
Costos de transacción	Bajos (algunas veces casi cero)	Altos (tiempo, viajes)
Gratificación retrasada	Alta (o menor en el caso de un producto digital)	Más bajo: compre ahora
Costos de menú	Bajos	Altos
Ajuste dinámico de precios	Bajo costo, instantáneo	Alto costo, retrasado
Discriminación de precios	Bajo costo, instantáneo	Alto costo, retrasado
Segmentación del mercado	Bajo costo, precisión moderada	Alto costo, menor precisión
Costos del cambio	Mayores/menores (dependiendo de las características del producto)	Altos
Efectos de red	Fuertes	Más débiles
Desintermediación	Más posible/probable	Menos posible/poco probable

Por el lado bueno, la tienda iTunes de Apple ha vendido 35 mil millones de canciones por 99 centavos cada una desde que abrió en 2003, proporcionando a la industria un modelo de distribución digital que ha restaurado algunos de los ingresos que se perdieron ante los canales de música digital. Desde iTunes, la descarga ilegal se redujo a la mitad; se estima que las ventas de música en línea legítimas fueron de alrededor de $4 mil millones en 2014. A medida que se expanden los servicios de transmisión por flujo continuo en la nube, las descargas ilegales disminuirán todavía más. En ese sentido, Apple (junto con otros distribuidores de Internet) evitó la extinción de las compañías disqueras. En 2013 las ventas de música digital representaron más del 64% de todos los ingresos de la música. Aun así, las disqueras sólo obtienen alrededor de 32 centavos de la descarga de una sola pista y sólo 0.003 centavos de una pista transmitida por flujo continuo (con la esperanza de que se produzcan ventas de pistas o de CDs).

Hollywood no se ha visto perturbado de igual manera por las plataformas de distribución digital, en parte debido a que es más difícil descargar copias piratas de alta calidad de películas completas. Para evitar el destino fatal de la industria de la música, Hollywood ha logrado tratos de distribución lucrativos con Netflix, Google, Amazon y Apple, para que sea conveniente descargar y pagar por las películas de alta calidad. El contenido sigue siendo el rey. Tal vez Google y Apple sean dueños de los canales y los dispositivos, pero sin un contenido atractivo, no son muy rentables. Sin embargo, estos arreglos no son suficientes para compensar en su totalidad la pérdida de las ventas en DVD, que cayeron 50% de 2006 a 2013, aunque esto cambia con rapidez a medida que los distribuidores en línea como Netflix pagan miles de millones por el contenido de alta calidad de Hollywood. En 2014, por primera vez, los consumidores vieron más y pagaron más por las descargas, rentas y flujos continuos de películas basadas en la Web, que por discos DVD o productos físicos relacionados. Al igual que con la televisión, la demanda de películas de Hollywood de larga duración parece expandirse en parte debido al crecimiento de los teléfonos inteligentes y las tablets, lo cual facilita ver las películas en más ubicaciones. Además, el sorprendente resurgimiento de los videos de música, encabezados por el sitio Web VEVO, está atrayendo a millones de jóvenes espectadores en teléfonos inteligentes y tablets. Las películas en línea comenzaron un crecimiento repentino en 2010 a medida que se expandieron los servicios de banda ancha en todo Estados Unidos. En 2011, la cantidad de películas vistas se duplicó en un solo año. Se esperaba que en 2014 cerca de 73 millones de usuarios de Internet, alrededor de una tercera parte de la audiencia adulta en Internet, vieran películas en Internet. Aunque este rápido crecimiento no continuará por siempre, hay muy poca duda de que Internet se esté convirtiendo en un canal de distribución de películas y de televisión que compita con la televisión por cable; quizás algún día reemplace a la televisión por cable en su totalidad. La tabla 10.4 describe los productos digitales y cómo difieren de los productos físicos tradicionales.

TABLA 10.4 CÓMO CAMBIA INTERNET LOS MERCADOS PARA LOS PRODUCTOS DIGITALES

	PRODUCTOS DIGITALES	PRODUCTOS TRADICIONALES
Costo marginal/unidad	Cero	Mayor que cero, alto
Costo de producción	Alto (la mayor parte del costo)	Variable
Costo de copia	Casi cero	Mayor que cero, alto
Costo de entrega distribuida	Bajo	Alto
Costo de inventario	Bajo	Alto
Costo de marketing	Variable	Variable
Ajuste de precios	Más variable (paquetes, juegos con precios aleatorios)	Fijo, con base en los costos unitarios

10.2 ¿Cuáles son los principales modelos de negocios e ingresos del e-commerce?

El e-commerce ha crecido de algunos anuncios en los primeros portales Web en 1995, hasta llegar a abarcar más del 9% de todas las ventas de menudeo en 2014 (una cantidad aproximada de $470 mil millones), lo que sobrepasa las actividades comerciales de los catálogos de pedidos por correo convencional. El e-commerce es una fascinante combinación de modelos de negocios y nuevas tecnologías de la información. Vamos a empezar con una comprensión básica de todos los tipos de e-commerce y después describiremos tanto los modelos de negocios como de ingresos del e-commerce.

TIPOS DE E-COMMERCE

Hay muchas formas de clasificar las transacciones de e-commerce. Una de ellas consiste en analizar la naturaleza de los participantes. Las tres principales categorías del e-commerce son: e-commerce de negocio a consumidor (B2C), e-commerce de negocio a negocio (B2B) e e-commerce de consumidor a consumidor (C2C).

- El e-commerce de **negocio a consumidor (B2C)** implica la venta al detalle de productos y servicios a compradores individuales. BarnesandNoble.com, que vende libros, software y música a consumidores individuales, es un ejemplo de e-commerce B2C.
- El e-commerce de **negocio a negocio (B2B)** comprende la venta de productos y servicios entre empresas. El sitio Web de ChemConnect para comprar y vender productos químicos y plásticos es un ejemplo de e-commerce B2B.
- El e-commerce de **consumidor a consumidor (C2C)** implica a los consumidores que venden directamente a otros consumidores. Por ejemplo, eBay, el gigantesco sitio de subastas Web, facilita que las personas vendan sus productos a otros consumidores, para lo cual subastan su mercancía al mejor postor o por un precio fijo. Craigslist es la plataforma más utilizada por los consumidores para realizar operaciones de compra y venta de manera directa con otros consumidores.

Otra forma de clasificar las transacciones de e-commerce es en términos de las plataformas utilizadas por los participantes en una negociación. Hasta hace poco, la mayoría de las transacciones de e-commerce se llevaban a cabo utilizando de una computadora personal conectada a Internet a través de redes fijas. Han surgido varias alternativas móviles inalámbricas: teléfonos inteligentes, computadoras tablet como iPad, lectores electrónicos dedicados como el dispositivo Kindle, y los teléfonos inteligentes y las pequeñas computadoras tipo tableta, que utilizan redes Wi-Fi inalámbricas. El uso de dispositivos inalámbricos portátiles para comprar productos y servicios desde cualquier ubicación se denomina **m-commerce** o **comercio móvil**. Se pueden llevar a cabo transacciones de e-commerce tanto de negocio a negocio como de negocio a consumidor con el uso de tecnología de m-commerce, lo cual veremos con detalle en la sección 10.3.

MODELOS DE NEGOCIOS DEL E-COMMERCE

Los cambios en la economía de la información antes descritos han creado las condiciones para que aparezcan modelos de negocios totalmente nuevos, al tiempo que se destruyen otros modelos de negocios. La tabla 10.5 describe algunos de los modelos de negocios de Internet más importantes que han surgido. Todos, de una forma u otra, utilizan Internet para agregar un valor adicional a los productos y servicios existentes, o para proveer la base de nuevos productos y servicios.

Portal

Los portales son puertas de entrada a Internet; a menudo se definen como los sitios que los usuarios establecen como su página de inicio. Algunas definiciones de un portal incluyen motores de búsqueda como Google y Big, incluso aunque pocos hagan de estos sitios

TABLA 10.5 MODELOS DE NEGOCIOS DE INTERNET

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
E-tailer	Vende directamente productos físicos a los consumidores o a empresas individuales.	Amazon RedEnvelope.com
Agente de transacciones	Ahorra a los usuarios tiempo y dinero al procesar las transacciones de las ventas en línea y generar una cuota cada vez que ocurre una transacción.	ETrade.com Expedia
Creador de mercado	Provee un entorno digital donde se pueden reunir compradores y vendedores, buscar productos, mostrarlos y establecer precios. Puede servir a los consumidores o al e-commerce B2B; genera ingresos a partir de las cuotas de las transacciones.	eBay Priceline.com Exostar Elemica
Proveedor de contenido	Crea ingresos al proveer contenido digital como noticias, música, fotos o video, a través de Web. El cliente puede pagar para acceder al contenido, o se pueden generar ingresos al vender espacio publicitario.	WSJ.com GettyImages.com iTunes.com Games.com
Proveedor comunitario	Provee un lugar de reunión en línea donde las personas con intereses similares se pueden comunicar y encontrar información útil.	Facebook Google+ iVillage, Twitter
Portal	Provee un punto inicial de entrada a Web, además de contenido especializado y otros servicios	Yahoo Bing Google
Proveedor de servicios	Provee aplicaciones Web 2.0 para compartir fotos, videos y contenido generado por los usuarios como servicios. Provee otros servicios como el almacenamiento y respaldo de datos en línea.	Google Apps Photobucket.com Dropbox

su página de inicio. Los portales como Yahoo, Facebook, MSN y AOL ofrecen poderosas herramientas de búsqueda Web, así como un paquete integrado de contenido y servicios como noticias, correo electrónico, mensajería instantánea, mapas, calendarios, compras, descargas de música, video en flujo continuo y mucho más, todo en un solo lugar. En un principio, los portales eran en esencia "puertas de entrada" a Internet. Sin embargo, en la actualidad el modelo de negocios de los portales provee un sitio de destino donde los usuarios inician su búsqueda Web y persisten ahí para leer noticias, buscar entretenimiento y conocer a otras personas, además de que están expuestos a la publicidad que proporciona los medios para dar soporte al portal. Los portales generan ingresos en primera instancia debido a que atraen audiencias muy grandes, cobran a los anunciantes por colocar sus anuncios (algo parecido a los periódicos tradicionales), recolectan cuotas de referencia por dirigir a los clientes a otros sitios y cobran por los servicios Premium. En 2014, los portales (sin incluir a Google o Bing) generaron ingresos por cerca de $14,200 millones gracias a los anuncios publicitarios. Para fines comparativos, los anuncios en las búsquedas generaron $13,800 millones y los anuncios de video generaron $4,500 millones. Aunque existen cientos de sitios de portales/motores de búsqueda, los primeros cuatro portales (Yahoo, Facebook, MSN y AOL) acaparan más del 95% del tráfico de portales de Internet, debido al reconocimiento superior de su marca (comScore, 2014a; eMarketer, 2014b).

E-tailer

Las tiendas de venta al menudeo en línea, con frecuencia conocidas como **e-tailer**, vienen en muchos tamaños, desde el gigante Amazon con ingresos en 2013 de más de $74,500 millones, hasta las pequeñas tiendas locales que tienen sitios Web. Un e-tailer es similar a la típica tienda convencional con escaparates, excepto que los clientes sólo necesitan conectarse a Internet para verificar su inventario y colocar un pedido. En conjunto, las ventas minoristas en línea generarían cerca de $304 mil millones en ingresos para 2014. La

proposición de valor para los e-tailer es ofrecer compras 24/7 convenientes y de bajo costo, con extensas selecciones y opciones para el consumidor. Algunos e-tailer como Walmart.com o Staples.com, conocidos como tiendas tipo "ladrillos y clics", son subsidiarias o divisiones de las tiendas físicas existentes y cuentan con los mismos productos. Otros, sin embargo, operan sólo en el mundo virtual, sin ningún lazo con las ubicaciones físicas. Amazon, BlueNile.com y Drugstore.com son ejemplos de este tipo de e-tailer. También existen muchas otras variaciones de e-tailer, como las versiones en línea de los catálogos de correo directo, los centros comerciales en línea y las ventas en línea directas del fabricante.

Proveedor de contenido

Aunque el e-commerce empezó como un canal de productos de venta al menudeo, se ha convertido cada vez más en un canal de contenido global. Una definición amplia de "contenido" incluye todas las formas de **propiedad intelectual**, la cual se refiere a todas las formas de expresión humana que se puedan poner en un medio tangible como texto, CD, DVD o almacenarse en cualquier medio digital (o de otro tipo), como Web. Los proveedores de contenido distribuyen contenido de información, como video digital, música, fotos, texto y obras de arte, a través de Web. La proposición de valor de los proveedores de contenido en línea es que los consumidores pueden encontrar un amplio rango de contenido en línea en forma conveniente, y comprarlo a un precio económico para reproducirlo o verlo en varios dispositivos de cómputo o teléfonos inteligentes.

Los proveedores no tienen que ser los creadores del contenido (aunque algunas veces lo son, como Disney.com); es más probable que sean distribuidores basados en Internet de un contenido que otros crean y producen. Por ejemplo, Apple vende pistas de música en su tienda iTunes, pero no crea ni comisiona nueva música.

La fenomenal popularidad de la tienda iTunes, junto con los dispositivos de Apple conectados a Internet, como iPhone, iPod y iPad, han promovido nuevas formas de entrega de contenido digital, desde el podcasting hasta la transmisión de flujo continuo móvil. El **podcasting** es un método para publicar transmisiones de audio o video a través de Internet, que permite a los usuarios suscriptores descargar archivos de audio o video en sus computadoras personales o en los reproductores de música portátiles. El **flujo continuo** es un método para publicar archivos de música y video en el que se transmite un flujo continuo de contenido al dispositivo de un usuario, sin que se almacene en ese dispositivo.

Las estimaciones varían, pero los medios en línea son el segmento de mayor crecimiento dentro del e-commerce, con una tasa de crecimiento anual estimada en 20%.

Agente de transacciones

Los sitios que procesan las transacciones para los consumidores, que por lo general se manejan en persona, por teléfono o por correo, son agentes de transacciones. Las industrias más grandes que utilizan este modelo son las de servicios financieros y los servicios de viajes. Las propuestas de valor primario de los agentes de transacciones en línea son el ahorro de dinero y de tiempo, además de que ofrecen un extraordinario inventario de productos financieros y paquetes de viajes, todo en una sola ubicación. Los corredores de bolsa en línea y los servicios de reservaciones en línea cobran cuotas mucho menores que las versiones tradicionales de estos servicios. Fidelity Financial Services y Expedia son las empresas de servicios financieros y de viajes en línea más grandes que se basan en un modelo de agente de transacciones.

Creador de mercado

Los **creadores de mercado** construyen un entorno digital en el cual se pueden reunir compradores y vendedores, mostrar productos, buscar productos y establecer precios. La propuesta de valor de los creadores de mercados en línea es que proveen una plataforma donde los vendedores pueden mostrar con facilidad sus artículos y los compradores pueden comprarle a los vendedores de manera directa. Los mercados de subastas en línea como eBay y Priceline son buenos ejemplos del modelo de negocios de creador de mercados. Otro ejemplo es la plataforma Merchants de Amazon (y los programas

similares en eBay), donde se permite a los comerciantes establecer tiendas en el sitio Web de Amazon y vender productos con precios fijos a los consumidores. Esto es una reminiscencia de los mercados al aire libre, donde el creador del mercado opera unas instalaciones (plaza pública) y donde se reúnen los comerciantes y los consumidores. Lo que se denomina **consumo colaborativo**, y los sitios Web como Uber y Airbnb, se basan en la idea de un creador de mercado que genera una plataforma digital en la que la oferta satisface a la demanda; por ejemplo, la capacidad de autos sobrantes encuentra individuos que desean transportación. Está claro que Uber y Airbnb no comparten nada (la compartición no implica una transferencia de efectivo); sin embargo, el apodo es popular. Los mercados de financiamiento por colaboración abierta distribuida (crowdsourcing) como Kickstarter.com y Mosaic Inc. reúnen inversionistas de capital privado y emprendedores en un mercado de financiamiento (Cardwell, 2013). Ambos son ejemplos de lugares de mercados financieros B2B.

Proveedor de servicios

Mientras los e-tailer venden productos en línea, los proveedores de servicios ofrecen servicios en línea. Ha ocurrido una explosión en los servicios en línea. Las aplicaciones Web 2.0, la compartición de fotos y los sitios en línea para respaldo y almacenamiento de datos utilizan un modelo de negocios de proveedor de servicios. El software ya no es un producto físico con un CD dentro de una caja; cada vez se utiliza más el software como un servicio (SaaS) en el cual los usuarios se suscriben en línea o tienen la opción de una app que se descarga, en vez de comprarlo a un minorista. Google ha estado a la cabeza del desarrollo de aplicaciones de servicios de software en línea como Google Apps, Google Sites, Gmail y los servicios de almacenamiento de datos en línea. Salesforce.com es un proveedor importante de software basado en la nube para gestión de clientes.

Proveedor comunitario

Los **proveedores comunitarios** son sitios que crean un entorno digital en línea, donde las personas con intereses similares pueden realizar transacciones (comprar y vender productos); compartir intereses, fotografías, videos; comunicarse con personas que compartan las mismas ideas; recibir información relacionada con sus intereses, e incluso desarrollar fantasías al adoptar personalidades en línea, conocidas como avatars. Los sitios de redes sociales Facebook, Google+, Tumblr, LinkedIn y Twitter; las comunidades en línea como iVillage, y cientos de otros sitios de nichos más pequeños como Doostang y Sportsvite, ofrecen a los usuarios herramientas y servicios para construir comunidades. Los sitios de redes sociales han sido los sitios Web con más rápido crecimiento en años recientes; a menudo, en un año duplican el tamaño de su audiencia.

MODELOS DE INGRESOS DEL E-COMMERCE

El **modelo de ingresos** de una empresa describe cómo va a obtener ingresos, generar utilidades y producir un rendimiento superior sobre la inversión. Aunque se han desarrollado muchos modelos distintos de ingresos del e-commerce, la mayoría de las compañías dependen de uno, o de cierta combinación, de los siguientes seis modelos de ingresos: publicidad, ventas, suscripción, gratuito/freemium, cuota por transacción y afiliado.

Modelo de ingresos por publicidad

En el **modelo de ingresos por publicidad**, un sitio Web genera ingresos al atraer una gran audiencia de visitantes que pueden estar expuestos a anuncios publicitarios. El modelo de publicidad es el modelo de ingresos más utilizado en el e-commerce; no cabe duda que sin los ingresos por publicidad, el servicio Web sería una experiencia mucho muy distinta a la de hoy. El contenido en Web (todo, desde noticias hasta videos y opiniones) es “gratuito” para los visitantes, ya que los anunciantes pagan los costos de producción y distribución a cambio del derecho de mostrar anuncios a los visitantes. Se estima que las compañías invertirían cerca de $51 mil millones en publicidad en 2014

(en forma de un mensaje pagado en un sitio Web, listado pagado en sitios de búsqueda, video, app, juego u otro medio en línea, como mensajería instantánea), de los cuales $18 mil millones se invertirían en publicidad móvil, la plataforma de publicidad con más rápido crecimiento. En los últimos cinco años los anunciantes aumentaron sus gastos en línea y redujeron su desembolso en los canales tradicionales, como la radio y los periódicos. Se estimaba que en 2014 la publicidad en línea creciera 18% y constituyera alrededor del 28% de toda la publicidad en Estados Unidos. La publicidad por televisión también se ha expandido junto con los ingresos de la publicidad en línea y es la plataforma publicitaria más grande, con cerca de $68 mil millones de ingresos publicitarios en 2014 (eMarketer, 2014b).

Los sitios Web con la mayor audiencia, o los que atraen a una audiencia muy especializada y distinguida, además de que son capaces de retener la atención de los usuarios ("pegajosidad"), también pueden cobrar tarifas de publicidad más elevadas. Por ejemplo, Yahoo recibe la mayor parte de sus ingresos de los anuncios publicitarios (de pancarta) y los anuncios en video y, en menor grado, de los anuncios de texto en el motor de búsqueda. El 95% de los ingresos de Google se deriva de la publicidad, incluyendo la venta de palabras clave (adWord), la venta de espacios publicitarios (AdSense) y la venta de espacios de anuncios a los anunciantes (DoubleClick). Facebook desplegó una tercera parte del billón de anuncios publicitarios que se mostrarían en todos los sitios en 2014. Los usuarios de Facebook invierten un promedio de más de 6 horas por semana en el sitio; mucho más tiempo que en cualquiera de los otros sitios de portales.

Modelo de ingresos por ventas

En el **modelo de ingresos por ventas**, las compañías obtienen sus ingresos a través de la venta de productos, información o servicios a los clientes. Las compañías como Amazon (que vende libros, música y otros productos), LLBean.com y Gap.com, tienen modelos de ingresos por ventas. Los proveedores de contenido ganan dinero al cobrar por las descargas de archivos completos como pistas de música (tienda iTunes) o libros, o por descargar flujos continuos de música y/o video (programas de TV en Hulu.com). Apple es pionera en la aceptación de los micropagos, además de que ayudó a fortalecer este servicio. Los **sistemas de micropagos** ofrecen a los proveedores de contenido un método rentable para procesar altos volúmenes de transacciones monetarias muy pequeñas (desde $0.25 hasta $5.00 por transacción). El sistema de micropagos más grande en Web es la tienda iTunes de Apple, que cuenta con más de 500 millones de clientes de crédito que compran con frecuencia pistas de música por 99 centavos. Hay una Trayectoria de aprendizaje con más detalle sobre los micropagos y otros sistemas de pagos del e-commerce, incluyendo Bitcoin.

Modelo de ingresos por suscripción

En el **modelo de ingresos por suscripción**, un sitio Web que ofrece contenido o servicios cobra una cuota de suscripción por el acceso a una parte o a todos sus ofrecimientos en forma continua. Los proveedores de contenido utilizan con frecuencia este modelo de ingresos. Por ejemplo, la versión en línea de Consumer Reports ofrece acceso al contenido premium, como las clasificaciones, reseñas y recomendaciones detalladas, sólo a sus suscriptores, quienes tienen la opción de pagar una cuota de suscripción mensual de $6.95, o una cuota anual de $30.00. Netflix es uno de los sitios de suscriptores más exitosos, con más de 44 millones de suscriptores a finales de 2013. El *New York Times* tiene alrededor de 1.1 millones de suscriptores de paga en línea, y el *Wall Street Journal* cerca de 900,000 en 2014. Para tener éxito, el modelo de suscripción requiere que el contenido se perciba como con un alto valor agregado, que sea diferenciado y que no se pueda conseguir o duplicar fácilmente en cualquier otra parte. Algunas de las compañías que ofrecen contenido o servicios en línea con éxito a través de una base de suscripciones son Match.com y eHarmony (servicios de citas), Ancestry.com y Genealogy.com (investigación de genealogía), Xboxlive.com de Microsoft y Pandora.com (música).

Modelo de ingresos gratuito/freemium

En el **modelo de ingresos gratuito/freemium** las empresas ofrecen contenido o servicios básicos sin costo, y cobran una prima por las características avanzadas o especiales. Por ejemplo, Google ofrece aplicaciones gratuitas, pero cobra por los servicios premium. Pandora, el servicio de radio por suscripción, ofrece un servicio gratuito con tiempo de reproducción y publicidad limitado, y un servicio premium con tiempo ilimitado de reproducción (vea la Sesión interactiva sobre organizaciones). El servicio de compartición de fotografías Flickr ofrece servicios básicos gratuitos por compartir fotografías con amigos y familiares, y también vende un paquete "premium" de $24.95 que ofrece a los usuarios almacenamiento ilimitado, almacenamiento y reproducción de video de alta definición, y la libertad de no mostrar anuncios publicitarios. El servicio de música Spotify también utiliza un modelo de negocios freemium. La idea es atraer audiencias muy grandes con servicios gratuitos y después convencer a una parte de esta audiencia para que pague una suscripción por los servicios premium. Un problema con este modelo es convencer a las personas con cuentas gratuitas para que se conviertan en clientes de paga. El modelo "gratuito" puede ser un modelo poderoso para perder dinero. Ninguno de los sitios de transmisión de música por flujo continuo freemium ha obtenido ganancias a la fecha. De hecho, están descubriendo que el servicio gratuito con ingresos por publicidad es más rentable que la parte de su negocio con suscriptores de paga.

Modelo de ingresos de cuota por transacción

En el **modelo de ingresos de cuota por transacción**, una compañía recibe una cuota por permitir o ejecutar una transacción. Por ejemplo, eBay provee un mercado de subastas en línea y recibe una pequeña cuota por transacción de un vendedor cada vez que logra vender un artículo. E*Trade, una corredora de bolsa en línea, recibe cuotas por transacción cada vez que ejecuta una transacción bursátil a beneficio de un cliente. El modelo de ingresos por transacción es muy aceptado en parte porque el usuario no logra ver de inmediato el costo real por utilizar la plataforma.

Modelo de ingresos de afiliados

En el **modelo de ingresos de afiliados**, los sitios Web (conocidos como "sitios Web afiliados") envían visitantes a otros sitios Web a cambio de una cuota por referencia o un porcentaje de los ingresos por cualesquier ventas resultantes. Las cuotas por referencia también se conocen como "cuotas por oportunidades de ventas". Por ejemplo, MyPoints genera dinero al conectar las compañías con los clientes potenciales, para lo cual anuncia ofertas especiales a sus miembros. Cuando éstos sacan provecho de una oferta y realizan una compra, obtienen "puntos" que pueden canjear por productos y servicios gratuitos, y MyPoints recibe una cuota por referencia. Los sitios de retroalimentación comunitarios como Epinions y Yelp reciben gran parte de sus ingresos gracias a que dirigen a los clientes potenciales a sitios Web donde pueden realizar una compra. Amazon usa afiliados que desvían las actividades comerciales hacia el sitio Web de Amazon, para lo cual colocan el logo de Amazon en sus blogs. A menudo, los blogs personales contienen anuncios publicitarios como parte de programas de afiliados. Algunos bloggers reciben pagos directos de los fabricantes, o reciben productos gratuitos por hablar maravillas de los productos y proveer vínculos hacia los canales de ventas. Los bloggers comerciales son en esencia afiliados a quienes se les paga por enviar clientes a los sitios de venta al menudeo.

10.3 ¿CÓMO HA TRANSFORMADO EL E-COMMERCE AL MARKETING?

Aunque el e-commerce e Internet han cambiado industrias completas y hecho posible nuevos modelos de negocios, ninguna industria se ha visto más afectada que la del marketing y las comunicaciones de marketing.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

¿PUEDE PANDORA TENER ÉXITO CON FREEMIUM?

Pandora es el servicio de radio por suscripción más exitoso de Internet. En mayo de 2014 Pandora tuvo 77 millones de usuarios registrados. Pandora representa más del 9% del total de horas de escucha de radio en Estados Unidos. La música se transmite a los usuarios desde un servidor en la nube y no se almacena en los dispositivos de los usuarios.

Es fácil ver por qué Pandora es tan popular. Los usuarios pueden escuchar sólo la música que desean. Cada usuario selecciona un género de música a partir de un músico o vocalista favorito y un algoritmo de computadora genera una "estación de radio personal" que reproduce la música del artista seleccionado, junto con música muy relacionada de distintos artistas. El algoritmo usa más de 450 factores para clasificar las canciones, como el tiempo y el número de vocalistas. Estas clasificaciones, junto con otras señales de los usuarios, ayudan a los algoritmos de Pandora a seleccionar la siguiente canción a reproducir. Los usuarios no controlan lo que escuchan.

A la gente le encanta Pandora, pero la pregunta es si esta popularidad puede traducirse en ganancias. ¿Cómo puede competir Pandora con otros servicios de suscripción de música en línea y estaciones en línea que han estado ofreciendo música sin costo, algunas veces sin publicidad? La música "gratuita" que se descarga de manera ilegal también ha sido un factor considerable, al igual que iTunes, que cobra 99 centavos por canción sin apoyo de publicidad. Cuando se fundó Pandora (2005), iTunes ya era un éxito clamoroso.

El primer modelo de negocios de Pandora fue regalar 10 horas de música y luego pedir a los suscriptores que pagaran $36 al mes durante un año, una vez que hubieran utilizado sus 10 horas gratuitas. El resultado: 100,000 personas escucharon sus 10 horas gratuitas y luego se rehusaron a pagar el servicio anual. Al enfrentarse a un colapso financiero, en noviembre de 2005 Pandora agregó un botón "Comprar" a cada canción que se reproducía y logró tratos con Amazon, iTunes y otros sitios de venta minorista en línea. Ahora Pandora recibe una cuota de afiliado por enviar a sus oyentes a los sitios donde los usuarios puedan comprar la música. En 2008, Pandora agregó una app de iPhone para que los usuarios pudieran iniciar sesión desde sus teléfonos inteligentes y escuchar todo el día si lo deseaban. En la actualidad, el 70% de los ingresos por publicidad de Pandora provienen del entorno móvil.

A finales de 2009 la empresa lanzó Pandora One, un servicio premium que ofrecía cero publicidad, música de transmisión por flujo continuo de mayor calidad, una app de escritorio y menos límites de uso. El servicio cuesta $4.99 por mes. Un porcentaje muy pequeño de oyentes de Pandora han optado por pagar suscripciones de música, mientras que la gran mayoría opta por el servicio gratuito con anuncios. En el año fiscal 2013, los ingresos totales de Pandora fueron de $427,100 millones, de los cuales $375,200 millones (88%) provenían de la publicidad.

Pandora se ha comercializado como un ejemplo líder del modelo de negocios de ingresos "freemium", en el que una empresa regala ciertos servicios y depende de que un pequeño porcentaje de clientes paguen versiones premium del mismo servicio. Si un mercado es muy grande, lograr, bajo ciertas circunstancias, que sólo el 1% de ese mercado pague podría ser algo muy lucrativo. Aunque el modelo freemium es una forma eficiente de amasar un gran grupo de clientes potenciales, las empresas (incluida Pandora) han descubierto que es desafiante convertir a las personas que disfrutan del servicio gratuito en clientes dispuestos a pagar. Un modelo freemium funciona mejor cuando una empresa incurre en un costo marginal muy bajo, cercano a cero, por cada usuario gratuito de sus servicios, cuando una empresa puede apoyarse mediante el porcentaje de clientes dispuestos a pagar, y cuando hay otros ingresos, como las cuotas por publicidad, que pueden compensar el déficit de ingresos por suscriptores.

En el caso de Pandora parece que los ingresos seguirán llegando de manera abundante a través de la publicidad, y la gerencia no se preocupa. Durante los últimos años la gerencia consideró que los anuncios publicitarios tenían mucho más potencial generador de ingresos que las suscripciones de paga y no está fomentando el servicio sin anuncios. Al refinar continuamente sus algoritmos, Pandora puede incrementar de manera considerable las horas de escucha de los usuarios. Cuanto más tiempo invierta la gente en Pandora, más oportunidades tendrá esta empresa de publicar anuncios y generar ingresos por publicidad. El usuario promedio de Pandora escucha hasta 19 horas de música al mes.

Ahora, Pandora está explorando a profundidad de manera intensiva los datos recolectados sobre sus usuarios para obtener pistas sobre los tipos de anuncios que más les interesan. Pandora recolecta datos sobre las preferencias de los oyentes a través de la retroalimentación directa, como lo que les gusta o no (lo que se indica mediante pulgares hacia arriba o hacia abajo en el sitio de Pandora) y solicitudes de "omitir esta canción", así como datos sobre los dispositivos que las personas usan para escuchar música en Pandora, como teléfonos móviles o computadoras de escritorio. Pandora usa estas entradas para seleccionar canciones que las personas desean conservar y escuchar. Ha logrado perfeccionar sus algoritmos de modo que puedan analizar miles de millones más de señales de los usuarios que se generan a través de miles de millones de minutos de escucha al mes. Pandora también trata de averiguar cuando las personas escuchan en grupos, como cuando comparten un auto para transportarse, o en cenas,

lo que podría justificar que Pandora cobre precios más altos por las canciones que escuchan los grupos en vez de una sola persona.

La compañía busca correlaciones entre los hábitos de escucha de los usuarios y los tipos de anuncios que podrían interesarles. Las elecciones de música, películas o libros de las personas pueden dar una idea de sus creencias políticas, su fe religiosa u otras cuestiones personales. Pandora ha desarrollado un sistema de segmentación de anuncios políticos que se ha utilizado en campañas presidenciales, del congreso y del gobierno, que pueden usar las preferencias de canciones de los usuarios para predecir el partido político de su elección.

A pesar de que estas cifras son impresionantes, Pandora (junto con otros servicios de suscripción de transmisión por flujo continuo) sigue luchando por desarrollar ganancias. Hay que pagar costos de infraestructura y regalías por el contenido de las compañías disqueras. Las tarifas de regalías de Pandora son menos flexibles que las de su competidor Spotify, quien firmó contratos de regalías por canciones individuales con cada disquera. Pandora podría estar pagando tarifas incluso más altas cuando en 2015 hayan expirado sus contratos actuales de regalías. Actualmente, alrededor del 61% de los ingresos de Pandora se asignan al pago de regalías. La publicidad sólo puede aprovecharse hasta cierto grado debido a que, por lo general, los usuarios que optan por servicios gratuitos financiados por publicidad no toleran cargas pesadas de anuncios. Apple lanzó su servicio de radio iTunes para el otoño de 2013, el cual competirá de manera directa con Pandora. La radio de iTunes tiene tanto opciones financiadas mediante anuncios como un servicio de suscripción de $25 por año, con lo que subvalora la cuota de suscripción anual de pandora de $60. ¿Podrá tener éxito el modelo de negocios de Pandora?

Fuentes: Michael Hickins, "Pandora's Improved Algorithms Yield More Listening Hours", *Wall Street Journal*, 1 de abril de 2014; Pandora, "Pandora Announces May 2014 Audience Metrics", 4 de junio de 2014; Natasha Singer, "Listen to Pandora, and It Listens Back", *New York Times*, 4 de enero de 2014; Ben Sisario, "A Stream of Music, Not Revenue", *New York Times*, 12 de diciembre de 2013; Glenn Peoples, "Pandora's Business Model: Is It Sustainable?" Billboard.com. 7 de agosto de 2013; Kylie Bylin, "Can Pandora Find A Business Model That Works?" Hypebot.com, visitado el 25 de agosto de 2013; Paul Verna, "Internet Radio: Marketers Move In", *eMarketer*, febrero de 2013; Jim Edwards, "This Crucial Detail In Spotify's Business Model Could Kill Pandora", *Business Insider*, 11 de julio de 2012, y Sarah E. Needleman y Angus Loten, "When Freemium Fails", *Wall Street Journal*, 22 de agosto de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Analice Pandora usando los modelos de cadena de valores y de fuerzas competitivas. ¿Con qué fuerzas competitivas tiene que lidiar la empresa? ¿Cuál es su propuesta de valor para el cliente?
2. Explique cómo funciona el modelo de negocios "freemium" de Pandora. ¿Cómo genera ingresos la empresa?
3. ¿Puede Pandora tener éxito con su modelo "freemium"? ¿Por qué? ¿Qué factores de personas, organización y tecnología afectan su éxito con este modelo de negocios?

Internet proporciona a los especialistas en marketing nuevas formas para identificarse y comunicarse con millones de clientes potenciales a un costo mucho menor que los medios tradicionales, entre ellos el marketing de motores de búsqueda, la minería de datos, los sistemas de recomendaciones y el correo electrónico dirigido. Internet facilita el **Long Tail marketing**. Antes de Internet, se requería mucho dinero para llegar a una audiencia de gran tamaño, además de que los especialistas en marketing se tenían que enfocar en atraer el mayor número de consumidores con productos populares y exitosos: música, películas de Hollywood, libros o automóviles. En cambio, Internet ayuda a los especialistas en marketing a encontrar clientes potenciales con una demanda muy baja y sin necesidad de incurrir en muchos gastos. Por ejemplo, gracias a Internet es posible vender de una manera rentable música independiente a audiencias muy pequeñas. Siempre hay demanda para casi cualquier producto. Si reúne una cadena de estas ventas long tail, tendrá un negocio rentable.

Internet también proporciona nuevas formas (a menudo instantáneas y espontáneas) de recopilar información de los clientes, ajustar las ofertas de productos e incrementar el valor para el cliente. La tabla 10.6 describe los principales formatos de marketing y publicidad que se utilizan en el e-commerce.

TABLA 10.6 FORMATOS DE MARKETING Y PUBLICIDAD EN LÍNEA (MILES DE MILLONES)

FORMATO DE MARKETING	INGRESOS EN 2013	DESCRIPCIÓN
Motor de búsqueda	$22.8	Anuncios de texto dirigidos de manera precisa a lo que el cliente busca al momento de efectuar sus compras. Orientado a las ventas.
Despliegue de anuncios	$22.3	Anuncios de pancarta (emergentes y promocionales) con características interactivas; cada vez están más orientados al comportamiento de la actividad Web individual. Desarrollo de marca y ventas. Incluye despliegue de anuncios en blogs.
Video	$6	El formato de más rápido crecimiento, atractivo y entretenido; orientado al comportamiento, interactivo. Desarrollo de marca y ventas.
Clasificados	$2.9	Anuncios de empleos, bienes raíces y servicios; interactivos, de medios enriquecidos y personalizados según las búsquedas de los usuarios. Ventas y desarrollo de marca.
Medios enriquecidos	$3.1	Animaciones, juegos y acertijos. Interactivos, dirigidos y entretenidos. Orientación a la marca.
Generación de prospectos	$2	Empresas de marketing que recopilan prospectos de ventas y de marketing en línea, y luego los venden a los comercializadores en línea para varios tipos de campañas. Orientación a las ventas o al desarrollo de marca.
Patrocinios	$1.9	Juegos en línea, acertijos, concursos y sitios de cupones patrocinados por las empresas para promover sus productos. Orientación a las ventas.
Correo electrónico	$0.25	Herramienta efectiva de marketing dirigido, con potencial interactivo y de medios enriquecidos. Orientado a las ventas.

MARKETING DIRIGIDO CON BASE EN EL COMPORTAMIENTO

Muchas empresas de marketing de e-commerce utilizan técnicas de **marketing dirigido con base en el comportamiento** para incrementar la efectividad de los anuncios de pancarta, de medios enriquecidos y de video. El marketing dirigido con base en el comportamiento se refiere al rastreo de los flujos de clics (el historial del comportamiento de los clics) de los individuos en miles de sitios Web, con el propósito de comprender sus intereses e intenciones para exponerlos a anuncios que están adaptados de manera única a su comportamiento. Los partidarios creen que esta comprensión más precisa del cliente conduce a un marketing más eficiente (la empresa paga por los anuncios dirigidos sólo a los compradores que están más interesados en sus productos) y a un incremento tanto en las ventas como en los ingresos. Desafortunadamente, el marketing dirigido con base en el comportamiento de millones de usuarios Web también conduce a la invasión de la privacidad personal sin el consentimiento de los usuarios. Cuando los consumidores pierden confianza en su experiencia Web, su tendencia es a no comprar. Hay una creciente reacción contra los usos agresivos de la información personal a medida que los clientes buscan refugios más seguros para comprar y enviar mensajes. SnapChat ofrece mensajes que desaparecen, e incluso Facebook ha retrocedido al hacer que su opción predeterminada para los nuevos posts sea "para amigos solamente" (Wood, 2014).

Los sitios Web populares tienen cientos de programas modelo en sus páginas de inicio que recolectan los datos sobre el comportamiento de los visitantes e informan sobre ese comportamiento a sus bases de datos. Ahí es común que la información se venda a los corredores o agentes de datos, a empresas que recolectan miles de millones de elementos de datos sobre cada consumidor y hogar estadounidense; con frecuencia combinan la información de las compras en línea con las compras en tiendas convencionales.

A su vez, los corredores de datos venden esta información a los anunciantes que desean publicar anuncios en páginas Web. Un informe reciente de la Comisión Federal de Comercio sobre nueve corredores de datos descubrió que la base de datos de un corredor tenía información sobre 1,400 millones de transacciones de consumidores y más de 700 mil millones de elementos de datos agregados. Otro corredor de datos tenía 3,000 medidas de datos para casi todo consumidor en Estados Unidos (FTC, 2004).

El marketing dirigido con base en el comportamiento se realiza en dos niveles: en los sitios Web individuales y en varias redes de publicidad que rastrean a los usuarios a través de miles de sitios Web. Todos los sitios Web recolectan datos sobre la actividad de navegación de los visitantes y la almacenan en una base de datos. Tienen herramientas para registrar el sitio que los usuarios visitaron antes de llegar al sitio Web, a dónde van estos usuarios cuando salen de ese sitio, el tipo de sistema operativo que utilizan, la información sobre el navegador y además algunos datos sobre su ubicación. También registran las páginas específicas que visitaron en ese sitio en particular, los tipos de páginas visitadas y qué compraron los visitantes (vea la figura 10.3). Las empresas analizan esta información sobre los intereses y el comportamiento de los clientes para desarrollar perfiles precisos de clientes existentes y potenciales. Además, la mayoría de los principales sitios Web tienen cientos de programas de rastreo en sus páginas de inicio, los cuales rastrean el comportamiento de su flujo de clics en Web al seguirlo de un sitio a otro, y redirigen los anuncios hacia usted al mostrarle los mismos anuncios en distintos sitios. Las principales redes de publicidad en línea son: DoubleClick de Google, RightMedia de Yahoo y Ad Network de AOL. Las redes de anuncios representan a las editoriales que tienen espacio para vender y los anunciantes que desean comercializar en línea. El lubricante de este comercio es la información sobre millones de compradores Web, que ayuda a los anunciantes a dirigir sus anuncios con precisión a los grupos e individuos que los anunciantes desean.

Esta información capacita a las empresas para entender qué tan bien funciona su sitio Web, crear páginas Web personalizadas que muestren contenido o anuncios para productos o servicios de interés especial para cada usuario, mejorar la experiencia del

FIGURA 10.3 RASTREO DE LOS VISITANTES DE SITIOS WEB

Clic 1

La compradora hace clic en la página de inicio. La tienda puede saber que ella llegó al portal Yahoo! a las 2:30 pm (lo cual podría ser útil al determinar la cantidad de personal para los centros de servicio al cliente) y cuánto tiempo permaneció en la página de inicio (lo cual podría indicar que tiene problemas al tratar de navegar por el sitio). Las balizas de rastreo cargan las cookies en el navegador de la compradora para seguirla por el entorno Web.

Clic 2

Clic 3

Clic 4

Clic 5

La compradora hace clic en las blusas, hace clic para seleccionar una blusa blanca de mujer, y después hace clic para ver el mismo artículo en en color rosa. La compradora hace clic para seleccionar este artículo talla 10 y en color rosa; luego hace clic para colocar el artículo en su carrito de compras. Esta información puede ayudar a la tienda a determinar qué tamaños y colores son más populares. Si la visitante se mueve a un sitio distinto, aparecerán anuncios de blusas color rosa del mismo distribuidor o de uno distinto.

Clic 6

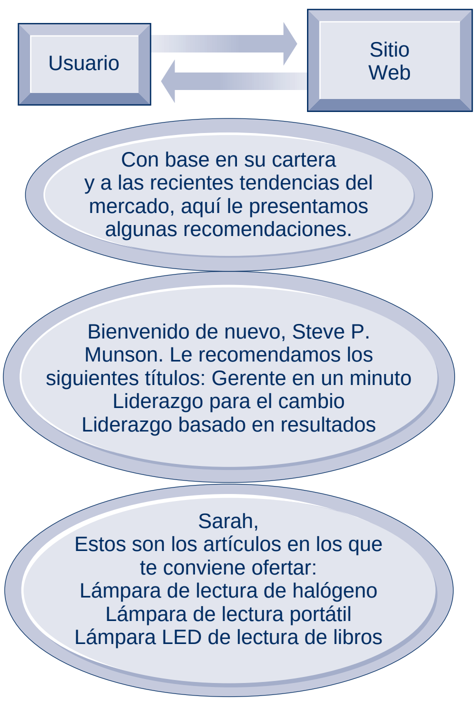
Desde la página del carrito de compras, la compradora hace clic para cerrar el navegador y salir del sitio Web sin comprar la blusa. Esta acción podría indicar que la compradora cambió de parecer o que tuvo un problema con el proceso de pasar a pagar del sitio Web. Dicho comportamiento podría indicar que el sitio Web no está bien diseñado.

Los sitios Web de e-commerce y las plataformas de publicidad como DoubleClick de Google tienen herramientas para rastrear cada paso del comprador en una tienda en línea y luego en toda la Web mientras los compradores se mueven de un sitio a otro. Un análisis detallado del comportamiento de un cliente en un sitio Web que vende ropa de dama indica que la tienda podría aprender en cada paso, además de las acciones que podría tomar para aumentar las ventas.

cliente y crear un valor adicional a través de una mejor comprensión del comprador (vea la figura 10.4). Al usar la tecnología de personalización para modificar las páginas Web que se presentan a cada cliente, los especialistas en marketing alcanzan algunos de los beneficios de usar vendedores individuales, a un costo mucho menor. Por ejemplo, General Motors mostrará un anuncio de pancarta de Chevrolet para las mujeres con un enfoque en la seguridad y utilidad, en tanto que los hombres recibirán distintos anuncios con un enfoque en la potencia y el uso rudo.

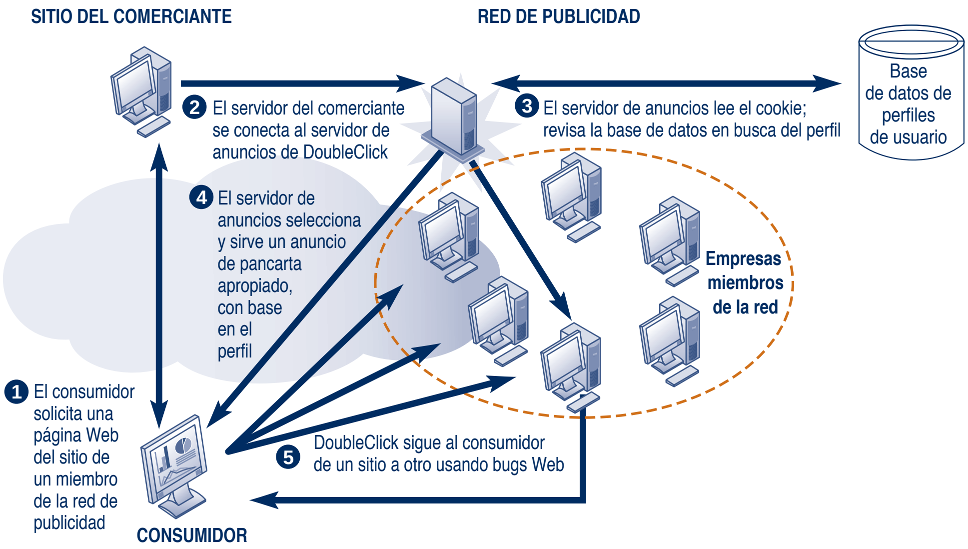
¿Qué pasaría si usted dirigiera una compañía de publicidad nacional de gran tamaño, con muchos clientes distintos tratando de llegar a millones de consumidores? ¿Qué tal si fuera un gran fabricante global que tratara de hacer contacto con clientes potenciales para sus productos? Con millones de sitios Web, sería imposible trabajar con cada uno de ellos. Las redes de publicidad resuelven este problema mediante la creación de una red que contiene miles de los sitios Web más populares visitados por millones de personas, para rastrear el comportamiento de estos usuarios a través de toda la red, crear perfiles de cada usuario y después vender estos perfiles a los anunciantes. Los sitios Web populares descargan docenas de cookies, bugs y balizas para rastreo Web, los cuales informan del comportamiento en línea de los usuarios a servidores remotos sin el conocimiento de los usuarios. ¿Busca consumidores jóvenes y solteros, con títulos universitarios, que vivan en el noreste, que se encuentren dentro del rango de 18 a 34 años y estén interesados en comprar un auto europeo? No hay problema. Las redes de publicidad pueden identificar y ofrecerle la información sobre cientos de miles de personas que encajan en este perfil, para exponerlos a anuncios de autos europeos a medida que vayan de un sitio Web a otro. Las estimaciones varían, pero los anuncios dirigidos con base en el comportamiento tienen 10 veces más probabilidades de producir una respuesta del consumidor que los anuncios de pancarta o de video elegidos al azar (vea la figura 10.5). Los supuestos puntos de intercambio de publicidad utilizan esta misma tecnología para

FIGURA 10.4 PERSONALIZACIÓN DE UN SITIO WEB



Las empresas pueden crear páginas Web únicas y personalizadas que muestren contenido o anuncios para productos o servicios de interés especial para usuarios individuales, con el objetivo de mejorar la experiencia de los clientes y crear un valor adicional.

FIGURA 10.5 CÓMO FUNCIONA UNA RED DE PUBLICIDAD COMO DOUBLECLICK



Las redes de publicidad y el uso que dan a los programas de rastreo se han vuelto controversiales para los defensores de la privacidad, debido a su habilidad de rastrear a los consumidores individuales a través de Internet.

subastar el acceso a las personas con perfiles muy específicos para los anunciantes en milisegundos. En 2014, cerca del 25% de los anuncios publicitarios en línea estuvieron segmentados y el resto dependieron del contexto de las páginas que visitaron los compradores, la demografía estimada de los visitantes, o lo que se conoce como publicidad tipo "explotar y esparcir", que se coloca al azar en cualquier página disponible con una segmentación mínima, como la hora del día o la temporada. Varias encuestas han reportado que más del 75% de los consumidores estadounidenses no aprueban los anuncios dirigidos con base en el comportamiento.

Dos terceras partes (68%) de los usuarios de Internet desaprueban el hecho de que los motores de búsqueda y los sitios Web rastreen su comportamiento en línea para dirigir los anuncios segmentados a ellos. El 28% de los encuestados aprueban el marketing dirigido con base en el comportamiento debido a que creen que produce anuncios e información más relevantes (Pew Internet, 2012). La mayoría de los estadounidenses desean una opción "No rastrear" en los navegadores para evitar que los sitios Web recolecten información sobre su comportamiento en línea (Hoofnagle y colaboradores, 2012). De acuerdo con una encuesta reciente, las inquietudes de privacidad de los estadounidenses acerca de las invasiones de la privacidad en línea están aumentando cada vez más, y conducen a las personas a tomar acciones concretas para protegerse (Pew Research Center, 2013);. más del 50% están muy preocupadas por el bienestar de los datos personales en línea; el 86% han realizado acciones para enmascarar su comportamiento en línea y el 25% de los usuarios Web usan software para bloquear anuncios. Junto con los hackers, los estadounidenses tratan de evitar que los anunciantes los persigan en línea y el 64% bloquea las cookies para dificultar el rastreo.

E-COMMERCE SOCIAL Y MARKETING DE REDES SOCIALES

El e-commerce social es comercio que se basa en la idea del **gráfico social** digital. Este gráfico es un mapa de todas las relaciones sociales en línea significativas. El gráfico social es sinónimo de la idea de una "red social" utilizada para describir las relaciones convencionales. Usted puede elaborar su propio gráfico social (red) si dibuja líneas

desde usted hasta las 10 personas más cercanas que conozca. Si se conocen entre sí, dibuje líneas entre estas personas. Si es ambicioso, pida a estos 10 amigos que mencionen y dibujen los nombres de las 10 personas más cercanas a ellos. Lo que surge de este ejercicio es un mapa preliminar de su red social. Ahora imagine si todos en Internet hicieran lo mismo y publicaran los resultados en una base de datos muy grande con un sitio Web. A fin de cuentas, usted terminaría con un Facebook o un sitio parecido. El conjunto de todas estas redes sociales personales se conoce como "el gráfico social".

De acuerdo con la teoría del mundo pequeño, usted está a sólo seis vínculos de distancia de cualquier otra persona en la tierra. Si introdujera su libreta de direcciones personal (que tiene, por decir, 100 nombres en ella) en una lista y la enviara a sus amigos, y ellos a su vez introdujeran 50 nuevos nombres de sus amigos, y así sucesivamente, cinco veces, ¡la red social creada abarcaría 31 mil millones de personas! Por lo tanto, el gráfico social es un conjunto de millones de gráficos sociales personales (y de todas las personas en ellos). No cabe duda de que es un mundo pequeño y nuestros vínculos son más estrechos de lo que habíamos imaginado.

Al final descubrirá que está conectado de manera directa con muchos amigos y parientes, y conectado de manera indirecta a un universo aún más grande de amigos y parientes indirectos (sus primos segundos y terceros distantes, y sus amigos). En teoría se requieren seis vínculos para que una persona encuentre a otra persona en cualquier parte de la tierra.

Si entiende la interconectividad de las personas, verá lo importante que es este concepto para el e-commerce: los productos y servicios que compre influirán en las decisiones de sus amigos y, a su vez, las decisiones de ellos influirán en usted. Si es un comercializador que trata de desarrollar y fortalecer una marca, la implicación es clara: aproveche el que las personas están entramadas en redes sociales, comparten intereses y valores, y se comunican e influyen entre sí. Como comercializador, su audiencia objetivo no es un millón de personas aisladas que ven un programa de televisión, sino la red social de personas que ven el programa y las redes personales de esos espectadores. La tabla 10.7 describe las características del comercio social que impulsan su crecimiento.

En 2014, uno de los medios de más rápido crecimiento para el desarrollo de marca y el marketing era el de los social media. En 2014 las compañías habrían invertido $6,700 millones en usar redes sociales como Facebook para llegar a millones de consumidores que pasan horas al día en ese sitio. Facebook representa el 90% de todo el marketing social en Estados Unidos. Los gastos de marketing de social media son mucho menores que en la televisión, las revistas e incluso los periódicos, pero esto cambiará en el futuro. Las redes sociales en el mundo convencional sin conexión a Internet son conjuntos de personas que se comunican voluntariamente entre sí durante un periodo extendido de tiempo. Las redes sociales en línea, como Facebook, LinkedIn, Twitter, Tumblr y Google+, junto con otros sitios con componentes sociales, son sitios Web que permiten a los usuarios compartir intereses, valores e ideas. Los individuos establecen perfiles en línea con texto y fotografías, crean un perfil en línea de cómo desean que los demás los vean y luego invitan a sus amigos a indicar que les gusta su perfil. La red crece de boca en boca y por medio de vínculos de correo electrónico. Uno de los elementos gráficos más ubicuos en los sitios Web es el botón Me gusta (Like) de Facebook, que facilita a los usuarios indicar a sus amigos que les gusta un producto, servicio, o contenido. Facebook procesa alrededor de 50 millones de Me gusta al día, o 1.5 mil millones al año.

Mientras que Facebook, con 137 millones de visitantes mensuales en Estados Unidos, recibe la mayoría de la atención pública que se otorga a las redes sociales, los otros cuatro sitios sociales principales también están creciendo, pero a ritmos más lentos que en el pasado. El crecimiento de usuarios en Facebook ha disminuido en Estados Unidos. El crecimiento de LinkedIn se redujo en 2013 al 40% y tuvo 48 millones de visitantes al mes en 2014. Twitter creció sólo 11% en 2013 para llegar a 37 millones; el sitio de blogueo social Tumbler alcanzó 23 millones de personas al

TABLA 10.7 CARACTERÍSTICAS DEL COMERCIO SOCIAL

CARACTERÍSTICA DEL COMERCIO SOCIAL	DESCRIPCIÓN
Fuente de noticias	Un flujo de notificaciones de amigos y anunciantes, que los usuarios sociales encuentran en sus páginas de inicio.
Líneas de tiempo	Un flujo de fotografías y sucesos en el pasado que crean un historial personal para los usuarios, uno que puede compartirse con los amigos.
Inicio de sesión social	Los sitios Web permiten a los usuarios iniciar sesión en sus sitios por medio de sus páginas de redes sociales en Facebook u otro sitio social. Esto permite a los sitios Web recibir valiosa información de los perfiles sociales de Facebook y usarla en sus propios esfuerzos de marketing.
Compras colaborativas	Crear un entorno en el que los consumidores puedan compartir sus experiencias de compras con otros al ver productos, charlar o enviar mensajes de texto. Los amigos pueden charlar en línea sobre las marcas, productos y servicios.
Notificación de red	Crear un entorno en el que los consumidores puedan compartir su aprobación (o desaprobación) de productos, servicios o contenido, o compartir su geoubicación, tal vez un restaurante o club, con los amigos. El ubicuo botón Me gusta (Like) de Facebook es un ejemplo. Los tweets de Twitter y los seguidores son otro ejemplo.
Búsqueda social (recomendaciones)	Facilitar un entorno en el que los consumidores puedan pedir consejo a sus amigos en cuanto a la compra de productos, servicios y contenido. Si bien Google puede ayudarle a buscar cosas, la búsqueda social puede ayudarle a evaluar la calidad de las cosas al escuchar las evaluaciones de sus amigos, o de los amigos de sus amigos. Por ejemplo, el sistema de recomendación social de Amazon puede usar su perfil social de Facebook para recomendar productos.

mes, y Pinterest llegó a los primeros 50 sitios Web con 26 millones. Por el contrario, MySpace se ha estado encogiendo por años y atrajo sólo 5.4 millones de visitantes al mes. De acuerdo con ComScore, alrededor del 30% del tiempo total invertido en línea en Estados Unidos lo fue en sitios de redes sociales; es la actividad en línea más común (ComScore, 2014). Las aplicaciones de teléfonos inteligentes de mayor crecimiento son las app de redes sociales: casi la mitad de los usuarios de teléfonos inteligentes visitan sitios sociales a diario. Más del 58% de todas las visitas a Facebook en 2014 provenían de teléfonos inteligentes.

En los sitios de **compras sociales** como Pinterest, Kaboodle, ThisNext y Stylehive, usted puede intercambiar ideas de compras con sus amigos. Facebook ofrece el botón Me gusta (Like) y Google el botón +1 para que sus amigos sepan que usted admira algo y, en algunos casos, que compró algo en línea. Las comunidades en línea también son vías ideales para emplear las técnicas de marketing viral. El marketing viral en línea es como el marketing tradicional de boca en boca, excepto que el mensaje se puede esparcir a través de una comunidad en línea a la velocidad de la luz, y puede abarcar un área geográfica mucho mayor en comparación con una pequeña red de amigos.

La sabiduría de las masas

La creación de sitios en los que miles, e incluso millones, de personas puedan interactuar, ofrece a las empresas de negocios nuevas formas de comercializar y anunciarse, y de descubrir a quiénes les gustan (o no) sus productos. En un fenómeno conocido como la "**sabiduría de las masas**", algunos argumentan que grandes cantidades de personas pueden tomar mejores decisiones sobre un rango de temas o productos, que una sola persona o inclusive que un pequeño comité de expertos.

Sin duda, esto no siempre es así, pero puede ocurrir en formas interesantes. En el marketing, el concepto de la sabiduría de las masas sugiere que las empresas deben consultar, en primer lugar, con miles de sus clientes, como una forma de establecer una relación con ellos, y en segundo lugar, para comprender mejor cómo se utilizan y aprecian (o rechazan) sus productos y servicios. Al solicitar activamente los comentarios de sus clientes se genera una confianza y éstos reciben el mensaje de que las empresas se preocupan por saber lo que sus clientes piensan, y que necesitan de su consejo.

Además de solicitar sólo asesoría, las empresas también pueden obtener ayuda activa para resolver algunos problemas de negocios mediante lo que se conoce como **crowdsourcing**. Por ejemplo, en 2006 Netflix anunció un concurso en el que ofrecía pagar $1 millón a la persona o equipo que ideara un método para mejorar en 10% la predicción de Netflix sobre cuáles películas preferirían los clientes, en comparación con lo que realmente eligieron. Para 2009, Netflix había recibido 44,014 entradas de parte de 5,169 equipos en 186 países. El equipo ganador mejoró una parte clave del negocio de Netflix: un sistema de recomendaciones que indica a sus clientes cuáles películas nuevas ordenar con base en sus elecciones de películas anteriores y las elecciones de millones de clientes más que son como ellos. En 2012, BMW lanzó un proyecto de crowdsourcing para enlistar la ayuda de clientes en el diseño de un vehículo urbano para 2025. Sin duda Kickstarter.com es uno de los sitios de crowdfunding de e-commerce más famosos donde los visitantes invierten en empresas de reciente creación. Otros ejemplos incluyen a Caterpillar trabajando con sus clientes para diseñar mejor maquinaria, y Pepsico usando a los espectadores del Súper Tazón 2013 para crear un video en línea (Boulton, 2013).

Las empresas también pueden usar la sabiduría de las masas en forma de mercados de predicciones. Los mercados de predicción se establecen como **mercados de apuestas** entre iguales, donde los participantes hacen apuestas sobre los resultados específicos de, digamos, las ventas trimestrales de un nuevo producto, los diseños de nuevos productos o las elecciones políticas. El mercado de predicción comercial más grande del mundo es Betfair, en el que uno puede apostar a favor o en contra de los resultados específicos sobre los juegos de futbol americano, las carreras de caballos y si el índice Dow Jones subirá o bajará en un día específico. Iowa Electronic Markets (IEM) es un mercado académico enfocado en las elecciones. Usted puede apostar sobre el resultado de las elecciones locales y nacionales. En Estados Unidos, el mercado de predicción más grande es Intrade.com, donde los usuarios pueden comprar o vender acciones en predicciones.

El marketing a través de los social media todavía está en sus primeras etapas; las empresas están experimentando con la esperanza de encontrar una fórmula ganadora. Las interacciones sociales y el sentimiento de los clientes no son siempre fáciles de administrar, ya que presentan nuevos desafíos para las empresas ansiosas de proteger sus marcas. El caso de estudio al final del capítulo ofrece ejemplos específicos de los esfuerzos de marketing social de las empresas utilizando Facebook y Twitter.

10.4 ¿Cómo ha afectado el e-commerce las transacciones de negocio a negocio?

El intercambio entre empresas de negocios (comercio de negocio a negocio o B2B) representa un enorme mercado. Se estima que la cantidad total de comercio B2B en Estados Unidos será de alrededor de $13.8 billones, donde el e-commerce B2B (B2B en línea) contribuirá cerca de $5.7 billones de esa cifra (Oficina de censos de Estados Unidos, 2013; estimaciones de los autores). Para 2017 se estima que el e-commerce B2B crecerá a cerca de $7.8 billones en Estados Unidos. El proceso de realizar intercambios comerciales entre las empresas de negocios es complejo y requiere mucha intervención humana y, por lo tanto, consume una cantidad considerable de recursos.

Algunas empresas estiman que cada orden de compra corporativa para los productos de soporte les cuesta, en promedio, por lo menos $100 en sobrecarga administrativa. Esta sobrecarga implica procesar los documentos, aprobar las decisiones de compra, invertir tiempo en el teléfono y las máquinas de fax para buscar productos y hacer los arreglos para las compras, los arreglos de envío y recibir los productos. En toda la economía, esto representa un total de billones de dólares que se invierten al año por los procesos de adquisición que podrían llegar a automatizarse. Si se automatizara tan sólo una porción del comercio entre empresas, y partes de todo el proceso de adquisición se auxiliaran mediante Internet, literalmente se podrían liberar billones de dólares para usos más productivos, los precios para el consumidor podrían caer, la productividad aumentaría y la riqueza económica de la nación se expandiría. Ésta es la promesa del e-commerce B2B; su desafío es cambiar los patrones y sistemas de adquisición existentes, además de diseñar e implementar nuevas soluciones B2B basadas en Internet.

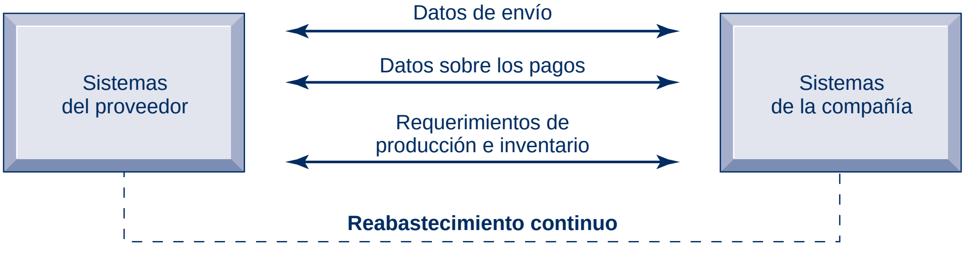
INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (EDI)

El e-commerce B2B se refiere a las transacciones comerciales que ocurren entre las empresas de negocios. Estas transacciones fluyen cada vez más a través de diversos mecanismos diferentes con capacidad de Internet. Cerca del 80% del e-commerce B2B en línea se basa todavía en sistemas propietarios para el **intercambio electrónico de datos (EDI)**, el cual permite un intercambio directo de computadora a computadora entre dos organizaciones con transacciones estándar como facturas, conocimientos de embarque, programas de envío u órdenes de compra. Las transacciones se transmiten automáticamente de un sistema de información a otro por medio de una red, con lo cual se elimina la necesidad de imprimir y manejar papeles en un extremo y de introducir datos en el otro. Cada una de las principales industrias en Estados Unidos y en la mayor parte del resto del mundo tiene estándares sobre EDI que definen la estructura y los campos de información para los documentos electrónicos en esa industria.

En un principio, EDI automatizó el intercambio de documentos como las órdenes de compra, las facturas y los avisos de envío. Aunque algunas compañías todavía utilizan el EDI para la automatización de documentos, las empresas involucradas en el reabastecimiento de inventario justo a tiempo y la producción continua, utilizan EDI como un sistema para el reabastecimiento frecuente. Los proveedores tienen acceso en línea a partes seleccionadas de los itinerarios de producción y entrega de la empresa, por lo que envían automáticamente materiales y productos para cumplir con los objetivos especificados con anterioridad sin necesidad de que intervengan los agentes de compras de la empresa (vea la figura 10.6).

Aunque muchas organizaciones siguen utilizando redes privadas para EDI, cada vez más optan por usar Web debido a que la tecnología de Internet ofrece una plataforma

FIGURA 10.6 INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (EDI)



Las compañías utilizan EDI para automatizar las transacciones del e-commerce B2B y el reabastecimiento continuo del inventario. Los proveedores pueden enviar automáticamente los datos de los envíos a las empresas compradoras. Las cuales, a su vez, pueden utilizar EDI para enviar a los proveedores los requerimientos de producción e inventario, además de los datos sobre los pagos.

mucho más flexible y de bajo costo para enlazarse con otras compañías. Las empresas pueden extender la tecnología digital a un rango más amplio de actividades y ampliar su círculo de socios comerciales.

Considere el proceso de adquisición, por ejemplo. Este proceso no sólo implica la compra de productos y materiales, sino también el abastecimiento (sourcing), la negociación con los proveedores, el pago de los productos y los arreglos en cuanto a la entrega. Ahora, las empresas pueden usar Internet para localizar al proveedor de menor costo, buscar catálogos en línea de productos de los proveedores, negociar con los proveedores, hacer pedidos, realizar pagos y hacer los arreglos para el transporte. No están limitadas a los socios enlazados mediante las redes EDI tradicionales.

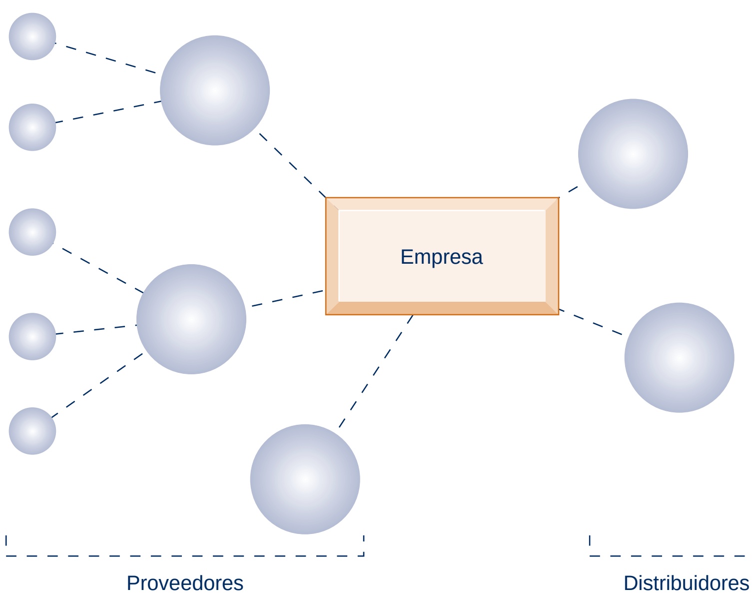
NUEVAS FORMAS DE COMPRAR Y VENDER MEDIANTE B2B

La tecnología de Internet y Web permite a las empresas crear nuevos escaparates electrónicos para vender a otras empresas mediante pantallas de gráficos multimedia y características interactivas similares a las del comercio B2C. Como alternativa, las empresas pueden usar la tecnología de Internet para crear extranets o mercados electrónicos para enlazarse con otras empresas y realizar transacciones tanto de compra como de venta.

Las **redes industriales privadas** consisten, por lo general, en una empresa de gran tamaño que utiliza un sitio Web seguro para enlazarse con sus proveedores y otros socios de negocios clave (vea la figura 10.7). La red pertenece al comprador y permite tanto a la empresa como a sus proveedores, distribuidores y otros socios de negocios designados, compartir los procesos de diseño y desarrollo de los productos, marketing, programación de la producción, administración del inventario y la comunicación no estructurada, como los gráficos y el correo electrónico. Otro término que se utiliza para denominar una red industrial privada es el de **central de red privada**.

VW Group Supply es un ejemplo de este tipo de red, que sirve para enlazar a Volkswagen Group con sus proveedores. VW Group Supply maneja el 90% de todas las compras globales para Volkswagen, entre éstas, todos los componentes y partes automotrices.

FIGURA 10.7 RED INDUSTRIAL PRIVADA



Una red industrial privada, también conocida como central de red privada, enlaza a una empresa con sus proveedores, distribuidores y otros socios de negocios clave para una administración eficiente de la cadena de suministro y demás actividades colaborativas de comercio.

Los **mercados Net**, que se conocen también como e-hubs, proveen un solo mercado digital basado en tecnología de Internet para muchos compradores y vendedores distintos (vea la figura 10.8). Pertenecen a la industria o funcionan como intermediarios independientes entre compradores y vendedores. Los mercados Net generan ingresos a partir de las transacciones de compras y ventas, además de otros servicios que proporcionan a los clientes. Los participantes en los mercados Net pueden establecer precios a través de negociaciones en línea, subastas o solicitudes de cotizaciones, o bien pueden usar precios fijos.

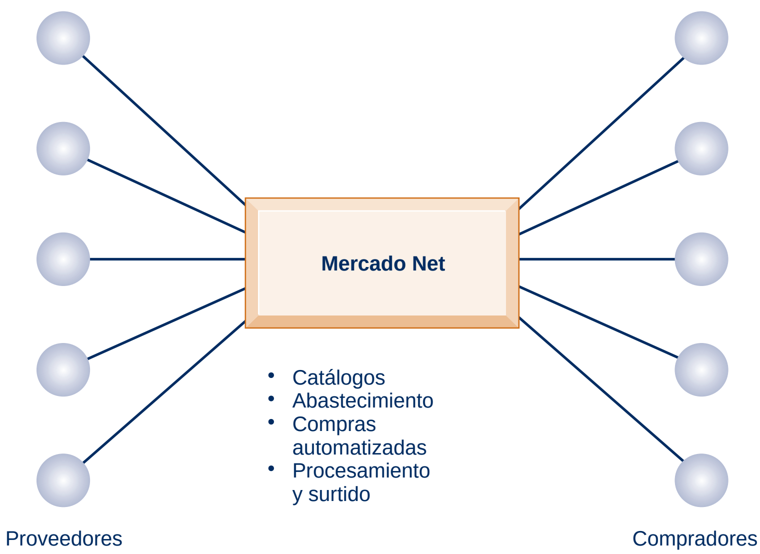
Existen muchos tipos distintos de mercados Net y formas de clasificarlos. Algunos venden productos directos y otros venden productos indirectos. Los **productos directos** son aquellos que se utilizan en un proceso de producción, como una hoja de metal para la producción de carrocerías de autos. Los **productos indirectos** son todos los que no se involucran de manera directa en el proceso de producción, como los artículos de oficina o los productos de mantenimiento y reparación. Algunos mercados Net aceptan compras contractuales con base en relaciones en el largo plazo con proveedores designados, y otros las aceptan en el corto plazo, donde los productos se adquieren con base en las necesidades inmediatas, con frecuencia a través de muchos y diferentes proveedores.

Algunos mercados Net dan servicio a los mercados verticales de industrias específicas, como los de los automóviles, las telecomunicaciones o las herramientas de maquinaria, mientras otros dan servicio a los mercados horizontales de productos y servicios que se pueden encontrar en muchas industrias distintas, como equipos de oficina o transportes.

Exostar es un ejemplo de un mercado Net que pertenece a la industria y se enfoca en las relaciones de compra contractuales en el largo plazo, además de proveer redes y plataformas de cómputo comunes para reducir las ineficiencias en la cadena de suministro. Este mercado Net patrocinado por la industria aeroespacial y de defensa fue fundado en conjunto por BAE Systems, Boeing, Lockheed Martin, Raytheon y Rolls-Royce PLC para conectar estas compañías con sus proveedores y facilitar la colaboración. Más de 70,000 socios comerciales en los sectores comercial, militar y gubernamental usan las herramientas de abastecimiento, adquisición electrónica (*e-procurement*) y colaboración de Exostar para productos tanto directos como indirectos.

Los **intercambios** son mercados Net que pertenecen a terceras partes independientes, los cuales conectan a miles de proveedores y compradores para las compras al contado. Muchos intercambios proveen mercados verticales para una sola industria, como

FIGURA 10.8 MERCADO NET



Los mercados Net son mercados en línea donde varios compradores pueden comprar de varios vendedores.

los alimentos, los aparatos electrónicos o el equipo industrial, y lidian, en primera instancia, con las entradas directas. Por ejemplo, Go2paper opera un mercado de compras al contado de papel, cartón y papel de envoltura entre los compradores y vendedores en las industrias papeleras de más de 75 países.

Los intercambios proliferaron durante los primeros años del e-commerce, aunque muchos han fracasado. Los proveedores no querían participar debido a que los intercambios fomentaban las ofertas competitivas que bajaban los precios y no ofrecían relaciones en el largo plazo con los compradores o servicios para que la reducción de los precios valiera la pena. Muchas compras directas esenciales no se realizan al contado debido a que requieren contratos y hay que considerar cuestiones como la sincronización de la entrega, la adaptación y la calidad de los productos.

10.5 ¿Cuál es el rol del m-commerce en los negocios, y cuáles son las aplicaciones más importantes del m-commerce?

Camine por la calle en cualquier área metropolitana y cuente cuántas personas utilizan sus dispositivos iPhone, Samsung o BlackBerry. Viaje por tren o por avión y verá a sus compañeros viajeros leyendo un periódico en línea, mirando un video en su teléfono o leyendo una novela en su Kindle. En cinco años, la mayoría de los usuarios de Internet en Estados Unidos dependerá de los dispositivos móviles como su dispositivo principal para acceder a Internet. A medida que la audiencia móvil se expande a pasos agigantados, la publicidad móvil y el m-commerce (comercio móvil) ya entraron en acción.

En 2014, el m-commerce constituyó alrededor del 19% de todo el e-commerce, con cerca de $57 mil millones en ingresos anuales generados por la venta de productos minoristas y servicios, apps, publicidad, música, videos, tonos de llamadas, aplicaciones, películas, televisión y servicios basados en la ubicación como los localizadores de restaurantes locales y las actualizaciones de tráfico. Sin embargo, el m-commerce es la forma de e-commerce con más rápido crecimiento, en el que ciertas áreas se expanden a una tasa del 50% o más cada año, y se estima que crezca a $132 mil millones en 2018 (vea la figura 10.9) (eMarketer, 2014d). Se está volviendo muy popular en la industria de viajes en línea, como se describe en la Sesión interactiva sobre tecnología.

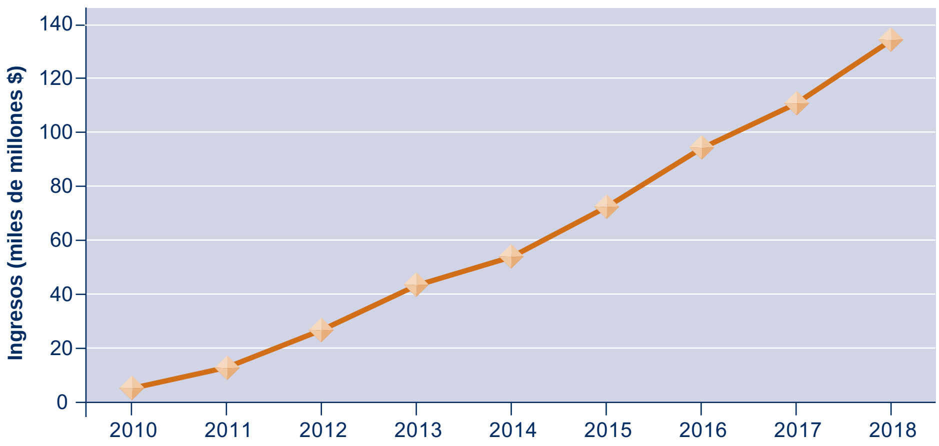
Las principales áreas de crecimiento en el e-commerce móvil son las ventas minoristas en las primeras 400 compañías móviles, como Amazon ($4 mil millones) y Apple (alrededor de $1,100 millones); además de las ventas de música de contenido digital, programas de televisión y películas (alrededor de $4 mil millones) (Internet Retailer, 2013). Estas estimaciones no incluyen la publicidad móvil ni los servicios basados en la ubicación.

Las aplicaciones del m-commerce han empezado a tener éxito para servicios que requieren una respuesta rápida, que atraen a las personas que se desplazan de un lado a otro, o que realizan una tarea con más eficiencia que otros métodos. La Sesión interactiva sobre tecnología describe cómo el m-commerce está beneficiando a la industria de los viajes en línea y las siguientes secciones proporcionan otros ejemplos.

SERVICIOS BASADOS EN LA UBICACIÓN Y APLICACIONES

Los **servicios basados en la ubicación** incluyen los servicios geosociales, la geopublicidad y los servicios de geoinformación. El 74% de los propietarios de teléfonos inteligentes usan servicios basados en la ubicación. Los servicios de mapas con tecnología del sistema de posicionamiento global (GPS) disponibles en los teléfonos inteligentes son los que enlazan estas actividades y constituyen la base del m-commerce. Un **servicio geosocial** puede decirle dónde se van a reunir sus amigos. Los **servicios de geopublicidad** pueden decirle dónde encontrar el restaurante italiano más cercano,

FIGURA 10.9 INGRESOS CONSOLIDADOS DEL COMERCIO MÓVIL



El e-commerce móvil es el tipo de e-commerce B2C con más rápido crecimiento y representó alrededor del 19% de todo el e-commerce en 2014.

y los **servicios de geoinformación** pueden decirle el precio de una casa que está viendo, o darle información sobre las exhibiciones especiales en un museo por el que esté pasando.

Wikitude.me es un ejemplo de servicio de información: proporciona un tipo especial de navegador para los teléfonos inteligentes equipados con un sistema de posicionamiento global (GPS) integrado y una brújula que puede identificar tanto su ubicación precisa como la dirección a la que apunta el teléfono. Con información de más de 800,000 puntos de interés disponibles en Wikipedia, además de miles de sitios locales, el navegador superpone la información sobre los puntos de interés que usted esté viendo, y muestra esa información en la pantalla de su teléfono inteligente, sobrepuesta en un mapa o fotografía que usted acabe de tomar. Por ejemplo, los usuarios pueden apuntar las cámaras de sus teléfonos inteligentes hacia las montañas desde el autobús en una excursión y ver tanto los nombres como las alturas de las montañas que aparecen en la pantalla. Wikitude.me también permite a los usuarios geoetiquetar el mundo a su alrededor, para después enviar las etiquetas a Wikitude y poder compartir el contenido con otros usuarios.

Foursquare, Loopt y los nuevos ofrecimientos de Facebook y Google son ejemplos de servicios geosociales. Estos servicios le ayudan a encontrar amigos, o a que sus amigos lo encuentren a usted. Para ello hay que "registrarse" en el servicio y anunciar su presencia en un restaurante u otro lugar. Sus amigos recibirán una notificación instantánea. Alrededor del 20% de los propietarios de teléfonos inteligentes usan servicios geosociales. La popularidad de los sitios especializados como Foursquare se desvaneció a medida que Facebook y Google+ entraron en los servicios geosociales y los convirtieron en extensiones de sus redes sociales más grandes.

Loopt reclamó más de 5 millones de usuarios en 2014. El servicio no vende información a los anunciantes, sino que publica anuncios con base en la ubicación del usuario. El objetivo de Loopt es lidiar con los anunciantes a nivel ambulante (en un rango de entre 200 y 250 metros). Foursquare provee un servicio similar de redes sociales basadas en la ubicación a 22 millones de usuarios registrados que pueden conectarse con amigos y actualizar su ubicación. Se otorgan puntos por "registrarse" en lugares designados. Los usuarios optan por publicar un mensaje cada vez que se registran en estos sitios en sus cuentas en Twitter, Facebook o en ambas. Los usuarios también obtienen insignias al registrarse en ubicaciones con ciertas etiquetas, por la frecuencia de registro o por la hora al momento de registrarse. Más de 500,000 comerciantes locales en todo el mundo usan la plataforma del comerciante para marketing.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿PONDRÁ LA TECNOLOGÍA MÓVIL A ORBITZ EN EL LIDERAZGO?

Si se trata de apps móviles y de medir su impacto en los consumidores y negocios, es probable que la industria de los viajes en línea y sus sistemas de reservaciones de aerolíneas y hoteles sea el mejor lugar para buscar. Y no hay una mejor compañía en esa industria en el desarrollo de apps móviles que Orbitz Worldwide Inc. Orbitz conecta consumidores con boletos de avión de 400 aerolíneas, habitaciones de hotel de 80,000 hoteles en todo el mundo, así como automóviles de renta, cruceros y paquetes vacacionales.

El lanzamiento de Orbitz se dio en 2001 por parte de cinco aerolíneas importantes: Delta, United, Continental, Northwest y American, para competir con las compañías de viajes de Internet como Priceline, Travelocity y Expedia, que cambiaron totalmente la industria de los viajes. Estas compañías han permanecido como competidores formidables.

Desde sus inicios, Orbitz se distinguió como líder en tecnología móvil. En 2006 se convirtió en la primera compañía de viajes por Internet en ofrecer un sitio Web móvil en el que los usuarios pudieran revisar el estado de los vuelos de 27 aerolíneas, buscar hoteles en Estados Unidos y Cancún, México, y acceder a una página personal con itinerarios para los viajes reservados por Orbitz.

Durante los años siguientes, Orbitz hizo muchas mejoras a sus servicios móviles. Facilitó a los usuarios móviles ver los tiempos de espera promedio de las líneas de seguridad del aeropuerto, localizar los servicios Wi-Fi disponibles en los aeropuertos, calcular los retrasos en el registro y los tiempos de espera en las filas para taxis, además de ver las condiciones del clima y del tráfico. En 2010, Orbitz rediseñó su sitio Web móvil de modo que los usuarios de cualquier dispositivo habilitado para Web pudieran acceder a las capacidades similares a cualquier sitio de e-commerce de pantalla completa, incluyendo la habilidad de comprar boletos de vuelos, reservar rentas de autos y obtener reservaciones de hoteles. Al igual que el sitio Web de Orbitz estándar, el sitio móvil rediseñado ofrece un servicio de Aseguramiento de precios (Price Assurance), el cual garantiza a los clientes un reembolso automático si otro cliente de Orbitz reserva el mismo servicio por menos. Orbitz también desarrolló apps que se ejecutaban en dispositivos iPhone, iPad y más tarde los dispositivos Android, que pudieran realizar las mismas funciones.

Orbitz fue la primera en entrar al mercado con un sitio de m-commerce diseñado específicamente para usuarios de negocios. La oportunidad era enorme, ya que la mayoría de los viajeros de negocios llevan teléfonos inteligentes o tablets. Por lo general, los viajeros corporativos deben apegarse a las reglas de la compañía en las que se especifican los distribuidores preferidos, límites de costo, servicios obligatorios y documentación de gastos. Como cada empresa tiene sus propias "reglas" de negocios para los viajes, había que personalizar la plataforma de m-commerce de Orbitz para cada empresa. Orbitz construyó un sitio Web móvil que pudiera usarse desde cualquier dispositivo habilitado para Web. El sitio Web móvil Orbitz for Business ofrece el mismo conjunto de herramientas que las que disfruta el mercado de consumidores, al tiempo que incorpora características que permiten a los viajeros de negocios apegarse a los lineamientos de la compañía: la habilidad de introducir y modificar el propósito del viaje, los resultados de búsqueda que dan precedencia a los distribuidores preferidos y el acceso a los datos de referencia específicos de la compañía.

En 2011 el sitio de m-commerce se actualizó de nuevo para responder a los ademanes de deslizamiento, agilizar las transacciones en las pantallas táctiles y ajustar el pequeño tamaño de la pantalla de cualquier dispositivo móvil habilitado para Web. La nueva plataforma de agencia de viajes en línea global propietaria crea páginas Web de HMTL5 móviles al instante, a partir de páginas Web de e-commerce estándar. Los usuarios móviles pueden reservar paquetes vacacionales, ver los ahorros en cuanto a reservar al mismo tiempo un vuelo y habitaciones de hotel, y crear un perfil en línea vinculado a su tarjeta de crédito para agilizar el proceso de pasar a pagar. El sistema GPS y las capacidades de búsqueda mejoradas permiten a los consumidores: localizar hoteles cercanos y realizar comparaciones de precio, distancia y categoría; comparar vuelos y rentas de auto con base en varios criterios, incluyendo el tipo de viajero; y acceder a reseñas de los clientes. Orbitz también instituyó las ofertas del mismo día exclusivas para móvil, conocidas como Mobile Steals, disponibles tanto en el sitio de m-commerce como en la app Hoteles de Orbitz disponible para dispositivos iPhone y Android. Los propietarios pueden llenar habitaciones que de otra forma permanecerían vacantes y los consumidores ahorran hasta el 50% de la tarifa estándar. Mientras que sólo entre el 12 y 14% de los compradores de sitios Web de e-commerce tradicionales desean reservar una habitación para el día en que están buscando, los usuarios de teléfonos inteligentes y demás dispositivos móviles reservan para la misma noche entre el 50 y 60% del tiempo, debido a que es más probable que se encuentren viajando y necesiten una habitación en el último minuto.

Orbitz presume la capacidad de reservar una habitación de hotel en sólo tres toques. El nuevo sitio Web móvil ha producido un incremento del 110% en visitas, del 145% en la tasa de conversión, y cuatro veces la cantidad de transacciones en comparación con el sitio de m-commerce original de Orbitz, que se ha estado enfocando en el alojamiento, ya que las reservaciones de hoteles son más rentables que las de aerolíneas. Priceline.com, la agencia de viajes en línea más grande y rentable, genera alrededor del 90% de sus ventas a través de los hoteles. Orbitz recibe sólo el 27% de ingresos de los hoteles.

Orbitz mejoró aún más sus app de iOS y Android para reducir el número de pasos requeridos para buscar y rea-

lizar reservaciones, de modo que todo el proceso pueda realizarse en el dispositivo móvil sin redirigir al usuario a los sitios Web del hotel, la aerolínea o la renta de autos para completar la transacción. Ahora Orbitz tiene apps para los dispositivos iPhone, iPad, iPod Touch, Kindle Fire y Android.

¿Acaso toda esta inversión en tecnología móvil hace la diferencia? Chris Brown, vicepresidente de Orbitz a cargo de la estrategia de productos, cree que la habilidad de ser un participante importante en el mercado de m-commerce que escala con rapidez será redituable. La velocidad cada vez mayor de las transacciones que proporcionan las apps móviles de Orbitz atraerán nuevos clientes, en especial los que tratan de reservar el mismo día, los cuales representan alrededor del 50% de las compras de renta de autos de Orbitz a través de dispositivos móviles. Los consumidores que reservan con dispositivos móviles tienden a hacerlo más cerca del día en el que van a viajar y es más seguro que realmente hagan la compra. Para finales de 2013, las apps móviles representaban alrededor del 30% de las transacciones de hoteles de Orbitz.

Pero los demás participantes de los viajes en línea también creen que cada vez más consumidores cambiarán a los dispositivos móviles para realizar sus planes de viajes, y también han estado realizando grandes inversiones en sitios Web móviles, herramientas de búsqueda y apps. Priceline y TripAdvisor tienen la clasificación más alta en cuanto a proveer una experiencia atractiva y divertida en sus sitios, y ambos siguen gozando de un crecimiento mucho más sólido en visitantes y visitas únicos que Expedia y Orbitz. Cada vez más viajeros planean viajes en sitios como TripAdvisor, el cual agrega las ofertas de varias fuentes en línea diferentes, en un solo lugar. TripAdvisor ofrece más de 100 millones de reseñas de viajeros y obtiene la mayor parte de sus ingresos de anuncios y referencias a otros sitios de viajes. Hace poco TripAdvisor rediseñó su sitio Web para mostrar a los clientes en una sola lista en su sitio todas las tarifas ofrecidas por los agentes en línea como Expedia, Priceline y Travelocity. Al usar esta capacidad de "metabúsqueda", los clientes pueden encontrar los precios más bajos en una sola pantalla sin tener que hacer clic en varios vínculos.

Fuentes: Scott McCartney, "Free Travel Free-for-All Among Online Booking Sites", *Wall Street Journal*, 23 de abril de 2014; "Orbitz Worldwide, Inc. (OWW), SEC Filing 10-K Annual Report for the Fiscal Year Ending Tuesday, December 31, 2013", 18 de marzo de 2014; Kaaren Jacobs, "Orbitz Profit Tops Forecasts, Hotel Booking Revenues Up", *Reuters*, 8 de agosto de 2013; Drew Fitzgerald, "Out of Nest, TripAdvisor Soars Past Expedia", *Wall Street Journal*, 8 de agosto de 2013; Karl Baker, "Orbitz Falls as CIO Exit Rekindles Hotel Growth Concerns", *Bloomberg Businessweek*, 10 de enero de 2013; Ryan Peckyno, "How Mobile Will Impact Online Travel Companies", *Motley Fool*, 29 de julio de 2013; Bill iwicki, "Orbitz Spreads Its 'Mobile Magic' Throughout a Redesigned M-commerce Site", *Internet Retailer*, 10 de octubre de 2012; Kenneth C. Laudon y Carol Guercio Traver, *E-Commerce 2013*, Pearson Education (2013).

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tan importante es la tecnología móvil en la estrategia de negocios de Orbitz? ¿Por qué?
2. ¿Qué cuestiones de administración, organización y tecnología necesitaba tratar Orbitz en su estrategia móvil?
3. ¿Por qué es más probable que los usuarios de teléfonos móviles reserven una habitación de hotel o boletos de avión el mismo día?
4. ¿Qué rol desempeña Orbitz for Business en la estrategia de negocios de la compañía?
5. ¿Qué tan exitosa es la estrategia móvil de Orbitz? Explique su respuesta.

Conectar a las personas con los comerciantes locales mediante la geopublicidad es la base económica del m-commerce. La publicidad móvil alcanzó los $17,700 millones en 2014, un aumento del 83% en comparación con 2013. La geopublicidad envía anuncios a los usuarios con base en sus ubicaciones de GPS. Los teléfonos inteligentes reportan sus ubicaciones a Google y Apple. Los comerciantes compran acceso a estos consumidores cuando entran en el rango de un comerciante. Por ejemplo, Kiehl Stores, minorista de cosméticos, enviaba ofertas especiales y anuncios a los clientes que se acercaban a 100 yardas (unos 90 metros) de su tienda.

OTROS SERVICIOS DEL COMERCIO MÓVIL

Los bancos y las compañías de tarjetas de crédito están ofreciendo servicios que facilitan a los clientes la administración de sus cuentas desde sus dispositivos móviles. Los clientes de JPMorgan Chase y Bank of America pueden usar sus teléfonos celulares para revisar los saldos de sus cuentas, transferir fondos y pagar servicios. Apple Pay para los dispositivos iPhone 6 y Apple Watch, junto con otros modelos de teléfonos

inteligentes Android y Windows, permite a los usuarios cargar artículos a sus cuentas de tarjetas de crédito con sólo pasar su teléfono (vea nuestra Trayectoria de aprendizaje sobre sistemas de pago móvil).

Aunque actualmente el mercado de la publicidad móvil es pequeño, está creciendo con rapidez (subió el 75% en comparación con el año anterior y se espera que crezca a más de $47 mil millones para 2017), a medida que cada vez más compañías buscan formas de explotar las nuevas bases de datos de información específica de la ubicación. Los proveedores más grandes de los anuncios publicitarios móviles son la plataforma iAd de Apple y la plataforma AdMob de Google (ambas con una participación del 21% en el mercado), seguidos de Millenial Media. Facebook está en un distante cuarto lugar, pero se está moviendo rápido para alcanzar a los otros. Alcatel-Lucent ofrece un nuevo servicio que será administrado por Placecast para identificar a los usuarios de teléfonos celulares que estén a un rango de distancia especificado del punto de venta más cercano de un anunciante y notificarles sobre la dirección y el número telefónico de ese punto de venta, tal vez agregando un vínculo a un cupón o cualquier otra promoción. Algunos de los clientes de Placecast son Hyatt, FedEx y Avis Rent-A-Car.

Yahoo despliega anuncios en su página de inicio móvil para compañías como Pepsi, Procter & Gamble, Hilton, Nissan e Intel. Google muestra anuncios vinculados a las búsquedas de los teléfonos celulares que realizan los usuarios de la versión móvil de su motor de búsqueda, mientras Microsoft ofrece publicidad de pancartas y texto en su portal MSN Mobile en Estados Unidos. Los anuncios están incrustados en juegos, videos y otras aplicaciones móviles.

Shopkick es una aplicación móvil que permite a los vendedores minoristas como Best Buy, Sports Authority y Macy's ofrecer cupones a las personas cuando entran a sus tiendas. La app de Shopkick reconoce automáticamente cuando el usuario entra a una tienda de menudeo de uno de los socios y le ofrece una moneda virtual conocida como "kickbucks", que se puede intercambiar por créditos de Facebook, tarjetas de regalo de iTunes, vales de viajero, discos DVD o recompensas de efectivo inmediato en cualquiera de las tiendas asociadas.

El 50% de los vendedores minoristas tienen ahora sitios Web de m-commerce: versiones simplificadas de sus sitios Web donde los compradores puedan usar teléfonos celulares para hacer pedidos. Los vendedores minoristas de ropa Lilly Pulitzer y Armani Exchange, Home Depot, Amazon, Walmart y 1-800 Flowers son algunas de las compañías con apps especializadas para ventas de m-commerce.

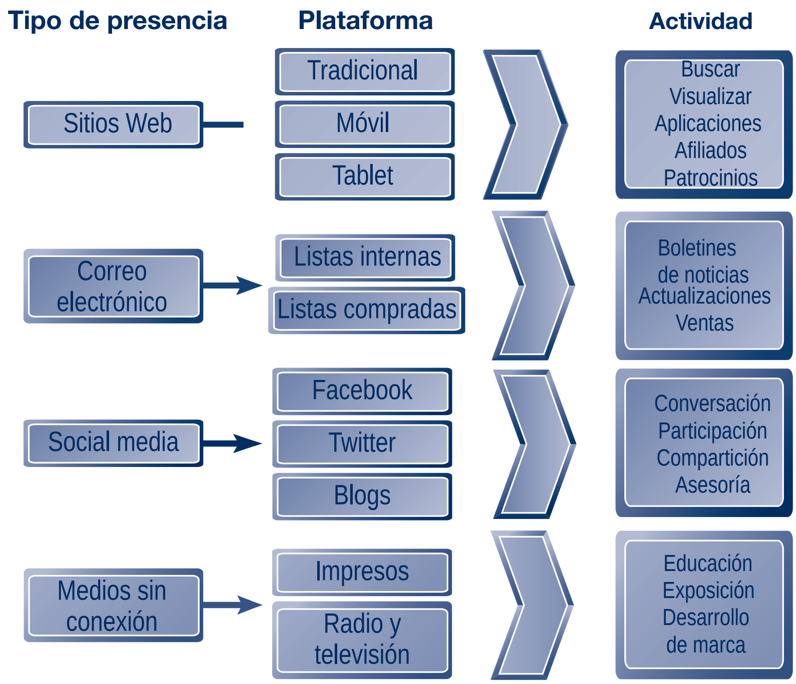
10.6 ¿CON QUÉ ASPECTOS HAY QUE LIDIAR AL CREAR UNA PRESENCIA DE E-COMMERCE?

Para crear una presencia de e-commerce exitosa se requiere un extenso conocimiento de los aspectos de negocios, tecnológicos y sociales, además de un método sistemático. En la actualidad, una presencia en el e-commerce no es sólo un sitio Web corporativo, sino que también puede incluir un sitio de redes sociales en Facebook, una fuente de Twitter y apps para teléfonos inteligentes donde los clientes puedan acceder a los servicios que usted les ofrezca. Desarrollar y coordinar todas estas distintas vías para los clientes puede ser difícil. Un análisis completo del tema queda fuera del alcance de este libro; sería conveniente que los estudiantes consultaran libros dedicados sólo a este tema (Laudon y Traver, 2015). Los dos desafíos gerenciales más importantes a la hora de crear un sitio de e-commerce exitoso son (1) desarrollar una clara comprensión de sus objetivos de negocios y (2) saber cómo elegir la tecnología correcta para lograr esos objetivos.

DESARROLLE UN MAPA DE PRESENCIA DE E-COMMERCE

El e-commerce pasó de ser una actividad centrada en la PC en Web a una actividad móvil y basada en tablets. En tanto que el 80% o más del e-commerce se realiza hoy

FIGURA 10.10 MAPA DE PRESENCIA DE E-COMMERCE



Una presencia de e-commercere quiere que las empresas consideren los cuatro tipos distintos de presencia, con plataformas y actividades específicas asociadas con cada una.

utilizando equipos PC, se utilizarán cada vez más los teléfonos inteligentes y las tablets para ver antes de comprar. Actualmente, la mayoría de los usuarios de Internet usan teléfonos inteligentes y tablets en Estados Unidos para ver antes de comprar productos y servicios, buscar precios, disfrutar de entretenimiento y acceder a sitios sociales, pero no tanto para realizar las compras en sí. Sus clientes potenciales usan estos diversos dispositivos a distintas horas del día y se involucran en diferentes conversaciones dependiendo de lo que estén haciendo: contactarse con los amigos, publicar mensajes en Twitter o leer un blog. Cada uno de estos son "puntos de contacto" en los que se puede conocer al cliente, y usted tiene que pensar en cómo desarrollar una presencia en estos distintos lugares virtuales. La figura 10.10 proporciona un plan de trabajo para las plataformas y actividades relacionadas en las que necesitará pensar a la hora de desarrollar su presencia de e-commerce.

La figura 10.10 ilustra cuatro tipos distintos de presencia de e-commerce: sitios Web, correo electrónico, medios sociales y medios sin conexión. Para cada uno de estos tipos hay distintas plataformas con las que tendrá que lidiar. Por ejemplo, en el caso de la presencia mediante un sitio Web, hay tres plataformas distintas: escritorio tradicional, tablets y teléfonos inteligentes, cada una con distintas capacidades. Y para cada tipo de presencia de e-commerce hay actividades relacionadas que tendrá que considerar. Por ejemplo, en el caso de sitios Web será conveniente que participe en el marketing de motores de búsqueda, anuncios publicitarios, programas de afiliados y patrocinios. Los medios sin conexión, el cuarto tipo de presencia de e-commerce, se incluyen aquí porque muchas empresas usan marketing multiplataforma o integrado, donde los anuncios impresos refieren clientes a los sitios Web.

DESARROLLE UNA LÍNEA DE TIEMPO: HITOS

¿Dónde le gustaría estar en un año a partir de ahora? Es conveniente que tenga una idea aproximada del marco de tiempo para desarrollar su presencia de e-commerce cuando

TABLA 10.8 LÍNEA DE TIEMPO DE PRESENCIA DE E-COMMERCE

FASE	ACTIVIDAD	HITO
Fase 1: planeación	Concebir la presencia Web; determinar personal	Declaración de misión Web
Fase 2: desarrollo del sitio Web	Adquirir contenido; desarrollar un diseño del sitio; preparar el hospedaje el sitio	Planear sitio Web
Fase 3: implementación Web	Desarrollar palabras clave y metaetiquetas; enfocarse en la optimización de motores de búsqueda; identificar posibles patrocinadores	Un sitio Web funcional
Fase 4: planeación de social media	Identificar las plataformas sociales y el contenido apropiados para sus productos y servicios	Un plan de social media
Fase 5: implementación de social media	Desarrollar presencia en Facebook, Twitter y Pinterest	Presencia funcional en social media
Fase 6: plan móvil	Desarrollar un plan móvil; considerar opciones para portar su sitio Web a teléfonos inteligentes	Un plan de medios móviles

comience. Debe descomponer su proyecto en una cantidad pequeña de fases que podrían completarse dentro de un tiempo especificado. La tabla 10.8 ilustra una línea de tiempo de un año para el desarrollo de una presencia de e-commerce para una compañía de reciente creación dedicada a las modas de adolescentes. También puede encontrar más detalles sobre cómo desarrollar un sitio Web de e-commerce en las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo.

Resumen

1. *¿Cuáles son las características únicas del e-commerce, los mercados digitales y los productos digitales?*

   El e-commerce implica el uso de transacciones comerciales con capacidad digital entre organizaciones e individuos. Las características únicas de la tecnología del e-commerce son: ubicuidad, alcance global, estándares universales de tecnología, riqueza, interactividad, densidad de la información, herramientas de personalización y adaptación, y tecnología social. El e-commerce se está volviendo cada vez más social, móvil y local.

   Se dice que los mercados digitales son más "transparentes" que los tradicionales, con una reducción en la asimetría de información, en los costos de búsqueda, en los costos de transacción y en los costos de menú, además de la habilidad de modificar los precios en forma dinámica con base en las condiciones del mercado. Los productos digitales como la música, el video, el software y los libros, se pueden entregar a través de una red digital. Una vez que se ha creado un producto digital, su costo de entrega en forma digital es muy bajo.

2. *¿Cuáles son los principales modelos de negocios e ingresos del e-commerce?*

   Los modelos de negocios del e-commerce son: e-tailers, agentes de transacciones, creadores de mercados, proveedores de contenido, proveedores comunitarios, proveedores de servicio y portales. Los principales modelos de ingresos del e-commerce son: publicidad, ventas, suscripción, gratuito/freemium, cuota por transacción y afiliados.

3. *¿Cómo ha transformado el e-commerce al marketing?*

   Internet ofrece a los especialistas en marketing nuevas formas de identificar y comunicarse con millones de clientes potenciales a costos mucho más bajos que los medios tradicionales. El crowdsourcing en el que se utiliza la "sabiduría de las masas" ayuda a las compañías a aprender sobre sus clientes para poder mejorar los ofrecimientos de productos e incrementar el valor para el cliente. Las técnicas de marketing dirigido con base en el comportamiento incrementan la efectividad de los anuncios de pancarta, de medios enriquecidos y de video. El comercio social usa redes sociales y sitios de redes sociales para mejorar la segmentación de los productos y servicios.

4. *¿Cómo ha afectado el e-commerce las transacciones de negocio a negocio?*
   El comercio B2B genera eficiencias al permitir a las compañías localizar proveedores, solicitar ofertas, hacer pedidos y rastrear los envíos en tránsito por medios electrónicos. Los mercados Net proporcionan un solo mercado digital para muchos compradores y vendedores. Las redes industriales privadas enlazan a una empresa con sus proveedores y otros socios de negocios estratégicos para desarrollar cadenas de suministro muy eficientes y con una alta capacidad de respuesta.

5. *¿Cuál es el rol del m-commerce en los negocios y cuáles son las aplicaciones más importantes del m-commerce?*
   El m-commerce se adapta de manera especial a las aplicaciones basadas en la ubicación, como la búsqueda de hoteles, restaurantes locales, el monitoreo del tráfico y el clima local, así como marketing personalizado basado en la ubicación. Se están utilizando teléfonos y dispositivos móviles para pagar servicios, realizar operaciones bancarias, intercambiar valores, actualizar itinerarios de transporte y descargar contenido digital como música, juegos y clips de video. El m-commerce requiere portales inalámbricos y sistemas de pago digital especiales que puedan manejar los micropagos. Las capacidades de GPS de los teléfonos inteligentes hacen posibles los servicios de geopublicidad, geosociales y de geoinformación.

6. *¿Con qué aspectos hay que lidiar al crear una presencia de e-commerce?*
   Para crear una presencia de e-commerce exitosa se requiere una clara comprensión de los objetivos de negocios que se deben lograr; también hay que seleccionar las plataformas, actividades y línea de tiempo correctas para lograr esos objetivos. Una presencia de e-commerce incluye no sólo un sitio Web corporativo sino también una presencia en Facebook, Twitter, otros sitios de redes sociales y apps para teléfonos inteligentes.

Términos clave

Adaptación, 390
Ajuste dinámico de precios, 391
Asimetría de información, 390
Central de red privada, 410
Compras sociales, 407
Costos de búsqueda, 389
Costos de menú, 391
Costos de participación en el mercado, 389
Costos de transacción, 387
Creador de mercados, 396
Crowdsourcing, 408
Densidad de la información, 389
Desintermediación, 391
Discriminación de precios, 389
Economía de compartición, 397
E-commerce de consumidor a consumidor (C2C), 394
E-commerce de negocio a consumidor (B2C), 394
E-commerce de negocio a negocio (B2B), 394
Espacio de mercado, 387
E-tailer, 395
Flujo continuo, 396
Gráfico social, 405
Intercambio electrónico de datos (EDI), 409
Intercambios, 411
Long Tail Marketing, 401
Marketing dirigido con base en el comportamiento, 402
M-commerce (comercio móvil), 394
Mercado de predicción, 408
Mercados Net, 411
Modelo de ingresos, 397
Modelo de ingresos de afiliados, 399
Modelo de ingresos de cuota por transacción, 399
Modelo de ingresos gratuito/freemium, 399
Modelo de ingresos por publicidad, 397
Modelo de ingresos por suscripción, 398
Modelo de ingresos por ventas, 398
Personalización, 389
Podcasting, 396
Productos digitales, 392
Productos directos, 411
Productos indirectos, 411
Propiedad intelectual, 396
Proveedores comunitarios, 397
Redes industriales privadas, 410
Riqueza, 389
Sabiduría de las masas, 407
Servicio geosocial, 412
Servicios basados en la ubicación, 412
Servicios de geopublicidad, 412
Servicios de geoinformación, 413
Sistemas de micropagos, 398
Transparencia de costos, 389
Transparencia de precios, 389

Preguntas de repaso

10-1 ¿Cuáles son las características únicas del e-commerce, los mercados digitales y los productos digitales?

- Nombre y describa cuatro tendencias de negocios y tres tendencias de tecnología que den forma al e-commerce en la actualidad.
- Liste y describa las ocho características únicas del e-commerce.
- Defina un mercado digital y los productos digitales; describa las características que los distinguen.

10-2 ¿Cuáles son los principales modelos de negocios e ingresos del e-commerce?

- Nombre y describa los principales modelos de negocios del e-commerce.
- Nombre y describa los modelos de ingresos del e-commerce.

10-3 ¿Cómo ha transformado el e-commerce al marketing?

- Explique cómo las redes sociales y la "sabiduría de las masas" ayudan a las compañías a mejorar su marketing.
- Defina el marketing dirigido con base en el comportamiento y explique cómo funciona en los sitios Web individuales y en las redes de publicidad.
- Defina el gráfico social y explique cómo se usa en el marketing de e-commerce.

10-4 ¿Cómo ha afectado el e-commerce las transacciones de negocio a negocio?

- Explique cómo la tecnología de Internet da soporte al e-commerce de negocio a negocio.
- Defina y describa los mercados Net; explique cómo difieren de las redes industriales privadas (centrales de redes privadas).

10-5 ¿Cuál es el rol del m-commerce en los negocios y cuáles son las aplicaciones más importantes del m-commerce?

- Liste y describa los tipos importantes de servicios y aplicaciones del m-commerce.

10-6 ¿Con qué aspectos hay que lidiar al crear una presencia de e-commerce?

- Liste y describa los cuatro factores de la presencia de e-commerce.

Preguntas para debate

10-7 ¿Cómo cambia Internet las relaciones entre consumidores y proveedores?

10-8 Tal vez Internet no haga obsoletas a las corporaciones, pero éstas tendrán que cambiar sus modelos de negocios. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?

10-9 ¿Cómo han cambiado las tecnologías sociales al e-commerce?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica sobre cómo desarrollar las estrategias de e-commerce para las empresas, utilizar software de hojas electrónicas de cálculo para investigar la rentabilidad de una compañía de e-commerce y utilizar herramientas Web para investigar y evaluar los servicios de hospedaje de e-commerce.

Problemas de decisión gerencial

10-10 Columbiana es una pequeña isla independiente en el Caribe que tiene muchos edificios históricos, fuertes y otros sitios, junto con bosques tropicales y asombrosas montañas. Se pueden encontrar algunos hoteles de primera clase y varias docenas de alojamientos menos costosos a lo largo de sus bellas playas de arena blanca. Las principales aerolíneas tienen vuelos regulares a Columbiana, al igual que varias aerolíneas pequeñas. El gobierno de Columbiana desea incrementar el turismo y desarrollar nuevos mercados para los productos agrícolas tropicales del país. ¿Cómo

puede ayudar una presencia Web? ¿Qué modelo de negocios de Internet sería apropiado? ¿Qué funciones debería realizar el sitio Web?

10-11 Explore los sitios Web de las siguientes compañías: Blue Nile, Swatch, Lowe's y Priceline. Determine cuál de estos sitios Web se beneficiaría más al agregar un blog patrocinado por la compañía. Haga una lista de los beneficios de negocios del blog y especifique la audiencia a la que va a estar dirigido. Decida quién de la compañía debe ser el creativo en el blog y seleccione algunos temas para el blog.

Mejora de la excelencia operacional: evaluación de los servicios de hospedaje de e-commerce

Habilidades de software: software de navegador Web
Habilidades de negocios: evaluación de los servicios de hospedaje de e-commerce

10-12 Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet en los servicios comerciales para hospedar un sitio de e-commerce para una pequeña compañía recién creada.

A usted le gustaría establecer un sitio Web para vender toallas, blancos, cerámica y vajillas provenientes de Portugal; por lo tanto, está examinando los servicios para hospedar escaparates de Internet para pequeñas empresas. Su sitio Web debe ser capaz de recibir pagos seguros con tarjeta de crédito y de calcular los costos de envío y los impuestos. En un principio sería conveniente que pudiera mostrar fotografías y descripciones de 40 productos distintos. Visite Yahoo! Small Business, GoDaddy y iPage para comparar el rango de los servicios de hospedaje de e-commerce que ofrecen a las pequeñas empresas, sus capacidades y sus costos. Examine, además, las herramientas que proporcionan para crear un sitio de e-commerce. Compare estos servicios y decida cuál utilizaría si en realidad fuera a establecer una tienda Web. Redacte un informe breve en el que indique su elección y explique tanto las ventajas como desventajas de cada servicio.

Cultivar clientes de la manera social

CASO DE ESTUDIO

Para la mayoría de las personas, Facebook y Twitter son formas de mantenerse en contacto con amigos y saber qué están haciendo. Pero para las compañías de todos tamaños y formas, Facebook, Twitter y otros tipos de social media se han convertido en poderosas herramientas para atraer clientes, amplificar mensajes de productos, descubrir tendencias y personas influyentes, generar conciencia de marca y actuar con respecto a las solicitudes y recomendaciones de los clientes. La mitad de todos los usuarios de Twitter recomiendan productos en sus tweets. Se ha dicho que social media es el grupo de enfoque más grande del mundo, donde los consumidores le dicen cada día lo que desean.

Cerca de 1,300 millones de personas usan Facebook y más de 30 millones de negocios tienen páginas de marca activas para desarrollar "seguidores" de su marca al hacer que los usuarios interactúen con ella por medio de blogs, páginas de comentarios, concursos y ofertas en la página de la marca. El botón Me gusta (Like) da a los usuarios la oportunidad de compartir con su red social lo que sienten en cuanto al contenido y los demás objetos que están viendo, además de los sitios Web que visitan. Con botones Me gusta en millones de sitios Web, Facebook puede rastrear el comportamiento de los usuarios en otros sitios para luego vender esta información a los comercializadores. Facebook también vende anuncios publicitarios a las empresas que aparecen en la columna derecha de las páginas de inicio de los usuarios y en la mayoría de las otras páginas de la interfaz de Facebook, como Photos y Apps.

El bar Karaoke Heroes en New Haven, Connecticut, se inició en 2012 y la mitad de sus clientes nuevos vienen a través de Facebook. Karaoke Heroes es el único bar karaoke en el estado de Connecticut, y el único bar karaoke con temática de superhéroes en Norteamérica. Sus clientes son estudiantes universitarios del área de New Haven, así como fanáticos asiduos del karaoke y los superhéroes, parejas de mediana edad que salen en una cita y familias coreanas y chinas que vienen a hacer karaoke en las salas privadas del bar.

El propietario Andrew Lebwohl y su esposa diseñan anuncios de Facebook para atraer a las personas más interesadas en el karaoke y los superhéroes, y pueden experimentar con distintos anuncios en Facebook para diferentes audiencias sin tener que invertir una gran cantidad de dinero. Por ejemplo, los anuncios pueden dirigirse a residentes en Connecticut que estén interesados en superhéroes, madres de niños jóvenes interesadas en hacer fiestas durante el fin de semana o personas que hablan cantonés, mandarín o español, para que sepan que el bar cuenta con música en esos idiomas. Cuando Karaoke Heroes realiza eventos especiales, puede anunciar el bar como un espacio para eventos.

Twitter ha desarrollado muchos nuevos ofrecimientos para los anunciantes interesados, como "Promoted Tweets" (Tweets Promocionados) y "Promoted Trends" (Tendencias promocionadas). Estas herramientas dan a los anunciantes la habilidad de mostrar sus tweets con mayor prominencia cuando los usuarios de Twitter buscan ciertas palabras clave.

Además de monitorear la plática de las personas en Twitter, Facebook y demás social media, algunas compañías usan el análisis de opiniones (vea el capítulo 6) para profundizar más en cuanto a sus gustos y disgustos. Por ejemplo, durante los premios Golden Globe Awards de 2014, miles de mujeres que veían la ceremonia twitearon comentarios detallados sobre los peinados con el cabello engominado hacia atrás de Hayden Panettiere y Kelly Osborne. Casi al instante, las fuentes de Twitter de estas mujeres recibieron las indicaciones de L'Oréal Paris para mostrarles cómo lograr varios estilos de alfombra roja en casa, junto con promociones y ofertas especiales de productos L'Oréal. Esta compañía había trabajado con Poptip, una compañía de investigación de mercado en tiempo real, para analizar qué conversaciones sobre estilismo conectadas con hashtags de Golden Globe y otras frases clave estaban apareciendo en Twitter. Cuando comenzaron los eventos de alfombra roja de Golden Globe, el software de Poptip buscó charlas similares y analizó qué conversaciones eran conversaciones genuinas provenientes de la demografía apropiada. Poptip determinó que la audiencia objetivo quedaba cautivada por los peinados engominados hacia atrás, y L'Oréal patrocinó tweets para aterrizar en esas conversaciones de Twitter.

Best Western International, la cadena hotelera más grande del mundo, trabajó con Medallia Inc., un proveedor ubicado en Palo Alto, California, de software de administración de la experiencia del cliente para crear una herramienta que permita a los hoteles gestionar y responder a la retroalimentación social y realizar un análisis de opiniones. Por ejemplo, la velocidad de Internet de un hotel podría suscitar la mayoría de los comentarios, pero el software puede mostrar que esto tiene un impacto limitado en cuanto a la probabilidad de que los huéspedes recomienden ese hotel, en comparación con la limpieza de las habitaciones. Estos hallazgos ayudan a Best Western a enfocar sus recursos en áreas que tengan el mayor impacto en las recomendaciones.

Best Western tiene un sitio Web tanto móvil como de escritorio con herramientas sociales. Ambos sitios extraen las clasificaciones de TripAdvisor para que los

usuarios vean lo que otros están diciendo sobre un hotel. TripAdvisor, con 200 millones de visitantes mensuales de todo el mundo, proporciona un lugar para que las personas compartan sus experiencias sobre hoteles, vuelos, restaurantes y rentas. Es un ejemplo importante de la retroalimentación al cliente que impulsa las decisiones de compra. Además, los visitantes de los sitios de Best Western pueden hacer clic en los botones “Me gusta” de páginas específicas de hoteles en el sitio.

Además de hablar sobre sí mismas, las compañías han logrado un buen resultado al publicar buenos comentarios sobre sus competidores. General Mills tiene una participación del 30.1% en el mercado de cereales fríos y mantiene una sólida presencia social en Facebook, Twitter, Instagram y Tumblr. Su grupo de Facebook “Hello, Cereal Lovers” tiene más de 366,000 seguidores. Aunque General Mills usa en primera instancia estos canales para hablar sobre sus propias marcas como Cheerios y Lucky Charms, en ocasiones resalta los cereales de sus rivales. Por ejemplo, Hello, Cereal Lovers mostró una receta sugerida por un usuario basada en el cereal Honey Bunches of Oats de Post, en tanto que en Twitter General Mills republicó una receta hecha con Fruity Pebbles de Post y Rice Krispies de Kelloggs. Carla Vernón, directora de marketing de General Mills, cree que este enfoque “indiferente ante las marcas” hace que la compañía parezca más auténtica e inspira mejores conversaciones con la gente que compra y disfruta sus productos.

Puesto que el cereal frío se consume en el 92% de los hogares estadounidenses, el mercado de cereal frío está saturado. Una estrategia de crecimiento común para General Mills y otras compañías de cereal es incrementar lo que los comercializadores denominan “ocasiones de uso” al promover cómo pueden usarse los cereales en recetas, proyectos de manualidades o programas para perder peso. General Mills ha estado usando su sitio Web y su presencia en las redes sociales para fomentar el consumo de cereal en estos múltiples frentes.

TomTom, una compañía que ofrece productos y servicio de navegación y mapas digitales, ha estado usando los social media para mejorar su proceso de desarrollo de productos. Al igual que otras compañías, TomTom monitorea de cerca las conversaciones en los social media como parte de su esfuerzo por evaluar el rendimiento en marketing y servicio al cliente. Durante este proceso, un analista de la compañía descubrió que los usuarios que publicaban en un foro del Reino Unido se enfocaban en los problemas de conectividad y canalizaban esta información a los equipos de desarrollo de productos de TomTom. Los equipos de desarrollo de productos trabajaban entonces de manera directa y en tiempo real con los clientes para resolver estos problemas. Los social media ayudaron a TomTom a mejorar sus procesos de investigación y desarrollo (R&D), y de desarrollo de productos. Ahora TomTom interactúa directamente con la comunidad que le sirve de impulso, para obtener ideas sobre características de diseño y de los productos, así como para solucionar problemas con rapidez con respecto a los nuevos ofrecimientos.

De todas formas, los resultados de una presencia social pueden ser impredecibles y no siempre benéficos, como han aprendido varias compañías. Las empresas no tienen mucho control sobre la colocación de sus anuncios en Facebook, que en su mayoría se basan en algoritmos de computadora. A finales de mayo de 2013, después de fracasar al tratar de hacer que Facebook eliminara las páginas en las que se glorificaba la violencia contra las mujeres, las activistas feministas libraron una campaña en los medios digitales para señalar a las compañías cuyos anuncios aparecían junto a las páginas ofensivas. Nissan y varias compañías pequeñas quitaron temporalmente sus anuncios del sitio y Facebook eliminó las páginas en cuestión.

En noviembre de 2013, JPMorgan Chase pidió a sus seguidores de Twitter que enviaran preguntas a un ejecutivo usando el hashtag #AskJPM. La compañía creyó que creaba una oportunidad para que los estudiantes universitarios se comunicaran con sus ejecutivos. Pero en vez de ello, JPM fue bombardeada con un torrente de publicaciones furiosas y sarcásticas, como “¿Puedo recuperar mi casa?”. JPMorgan Chase terminó cancelando la sesión de preguntas y respuestas.

Empresas de todas partes se han apurado a crear páginas de Facebook y cuentas de Twitter, pero muchas todavía no entienden cómo hacer un uso efectivo de estas herramientas de social media. El marketing tradicional trata sobre crear y publicar un mensaje utilizando la comunicación que en su mayor parte es de una sola vía. El marketing en social media trata sobre la comunicación e interacción de dos vías. Permite a las empresas recibir una respuesta inmediata a un mensaje (y reaccionar para cambiar el mensaje, si es necesario). Muchas empresas aún no entienden esa diferencia. Inundan los sitios de social media con argumentos de ventas y de marketing para promocionarse y no participan en conversaciones con los clientes, donde podrían recolectar su retroalimentación y comentarios. De acuerdo con Vala Afshr, director de servicio al cliente en Enterasys Networks, la mayoría de las empresas erran el tiro con social media debido a que son muy impacientes. Quieren bombardear a los clientes potenciales con argumentos de marketing y ventas del tipo “yo, yo y sólo yo” en vez de usar los social media lentamente con el tiempo para tener conversaciones y crear relaciones.

Vistaprint, una empresa de diseño gráfico e impresión en línea ubicada en Países Bajos, con sus oficinas corporativas de Estados Unidos en Lexington, Massachusetts, se unió a Twitter en 2008 pero en un principio no supo cómo usar los social media para llegar a sus clientes. Cuando los primeros tweets de Vistaprint salieron, la compañía aprendió que su mensaje y el tono estaban equivocados. Vistaprint creía que los social media deberían usarse para

relaciones públicas. La compañía aprendió gradualmente a usar los social media para comunicarse con los clientes creando conversaciones. Ahora Vistaprint presenta asesoría de marketing para pequeñas empresas. No espera que la gente que lee las publicaciones compre uno de sus productos (como tarjetas de negocios) de inmediato, sólo que recuerden a Vistaprint cuando estén listos para comprar. Vistaprint puede demostrar que el uso de Twitter y Facebook ha incrementado directamente sus ganancias, ya que lleva el registro de las ventas que provienen de los vínculos de social media.

Algunas compañías no han estado aprovechando las capacidades de social media para capturar datos de los clientes y analizarlos. Incluso aunque tengan las herramientas para análisis de social media, tal vez no sepan cómo hacer las preguntas adecuadas. De acuerdo con Jill Dyche de Baseline Consulting, el problema con social media es que cuando logra uno hacer que funcione, ¿qué se supone que debe hacer ahora? ¿Hay una comunidad social comentando sobre su producto insignia? ¡Excelente! Pero ¿ahora qué?

Tal vez las compañías necesiten experimentar. Pradeep Kumar, vicepresidente y director de inteligencia de los clientes en la empresa de publicidad DraftFCB, cree que su programa de análisis de social media rendirá frutos en un momento dado, aunque no está seguro de cómo ni cuándo. Kumar cree que para analizar los datos de social media se requieren varias herramientas, además de la flexibilidad de experimentar con esas herramientas para ver qué funciona y qué no. Kumar y otros advierten que las herramientas existentes para el análisis de opiniones no siempre son precisas y a menudo no logran captar el lenguaje sarcástico o coloquial.

Fuentes: Martin Harrysson, Estelle Métayer y Hugo Sarrazin, "The Strength of 'WeakSignals'", *McKinsey Quarterly*, febrero de 2014; Katherine Rosman y Elizabeth Dwoskin, "Marketers Want to Know What You Really Mean Online", *Wall Street Journal*, 23 de marzo de 2014; Jeff Orloff, "Importance of Social CRM in Retail", *Inside CRM*, 20 de febrero de 2014; "How Karaoke Heroes Builds Awareness of its 'Super' Business", *Facebook for Business*, 1 de julio de 2014; Andrew Adam Newman, "Online, a Cereal Maker Takes an Inclusive Approach", *New York Times*, 23 de julio de 2013; Aaron Lester, "Seeking Treasure from Social Media Tracking? Follow the Customer", searchbusinessanalytics.techtarget,com, visitado el 17 de mayo de 2013; Kristin Burnham, "Ten Worst Socia Media Meltdowns of 2013", *Information Week*, 6 de diciembre de 2013; Tanzina Vega y Leslie Kaufman, "The Distasteful Side of Social Media Puts Advertisers on Their Guard", *New York Times*, 3 de junio de 2013; Tanzina Vega y Nicole Perlroth, "Twitter Hackings Put Focus on Security for Brands", *New York Times*, 24 de febrero de 2013, y Ashley Smith, "Social Media for Businesses Begs for More Listening and Less Marketing", SearchCRM.com, 22 de enero de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

10-13 Evalúe las cuestiones de administración, organización y tecnología en cuanto a usar social media para involucrarse con los clientes.

10-14 ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de usar social media para publicidad, creación de marca, investigación de mercado y servicio al cliente?

10-15 Dé algunos ejemplos de decisiones gerenciales que se facilitarían al utilizar social media para interactuar con los clientes.

10-16 ¿Deben todas las empresas usar Facebook y Twitter para servicio al cliente y marketing? ¿Por qué? ¿Qué tipos de empresas son los más adecuados para usar estas plataformas?

Referencias del capítulo 10

Arazy, Ofer e Ian R. Gallatly. “Corporate Wikis: The Effects of Owners’ Motivation and Behavior on Group Members’ Engagement”. *Journal of Management Information Systems*, 29, núm. 3 (invierno de 2013).

Brynjolfsson, Erik, Yu Jeffrey Hu y Mohammad S. Rahman. “Competing in the Age of Multichannel Retailing”. *MIT Sloan Management Review* (mayo de 2013).

Butler, Brian S., Patrick J. Bateman, Peter H. Gray y E. Ilana Diamant. “An Attraction-Selection-Attrition Theory of Online Community Size and Resilience”. *MIS Quarterly*, 38, núm. 3 (septiembre de 2014).

Brynjolfsson, Erik, Yu Hu y Michael D. Smith. “Consumer Surpus in the Digital Economy: Estimating the Value of Increased Product Variety at Online Booksellers”. *Management Science*, 49, núm. 11 (noviembre de 2003).

Blake Chandlee, Blake y Gerald C. (Jerry) Kane. “How Facebook Is Delivering Personalization on a Whole New Scale”. *MIT Sloan Management Review*, 55, núm. 4 (5 de agosto de 2014).

Carol Xiaojuan Ou. Paul A. Pavlou y Robert M. Davison. “Swift Guanxi in Online Marketplaces: The Role of Computer-Mediated Communication Technologies”. *MIS Quarterly*, 38, núm. 1 (marzo de 2014).

Chen, Jianquing y Jan Stallaert. “An Economic Analysis of Online Advertisin Using Behavioral Targeting”. *MIS Quarterly*, 38, núm. 2 (junio de 2014).

Comisión Federal de Comercio. “Data Brokers: A Call for Transparency and Accountability”. Comisión Federal de Comercio (mayo de 2014).

comScore, Inc. “ComScore Media Metrix Ranks Top 50 U.S. Web Properties for July 2013” (18 de agosto de 2014a).

comScore, Inc. “ComScore 2013 US Digital Future in Focus” [Nick Mulligan] (2 de abril de 2014b).

Dewan, Sanjeev y Jui Ramaprasad. “Anxious or Angry? Effects of Discrete Emotions on the Perceived Helpfulness of Online Reviews”. *MIS Quarterly*, 38, núm. 1 (marzo de 2014).

eMarketer. “US Retail Ecommece: 2014 Trends and Forecast”. (Yory Wurmser). Informe (abril de 2014a).

eMarketer. “US Ad Spending 2014 Forecast and Comparative Estimates”. *Informe de eMarketer*, Alison McCarthy, (julio de 2014b).

eMarketer. “US Fixed Broadband Households, 2012-2018”. Gráfico. Febrero 2014, en “US INternt Users: 2014 CompleteForecast”. (Alison McCarthy), (20 de marzo de 2014c).

eMarketer. “Mobile Commerce Deep Dive: The Products, Channels and Tactics Fueling Growth (Cathy Boyle)”. *Informe* (julio de 2014d).

eMarketer. “Mobile Phone Internet Users and Penetration Worldwide, 2012-2018”. Gráfico (junio de 2014d).

eMarketer. “US Retail E-commerce Forecast: Entering the Age of Omnichannel Retailing”. (Jeffrey Grau). *Informe de eMarketer* (1 de marzo de 2012).

Facebook, About, http://newsroom.fb.com/company-info/, (2014).

Fang, Yulin, Israr Qureshi, Heshan Sun, Patrick McCole, Elaine Ramsey y Kai H. Lim. “Trust, Satisfaction, and Online Repurchase Intention: The Moderating Role of Perceived Effectiveness of E-Commerce Institutional Mechanisms”. *MIS Quarterly*, 38, núm. 2 (junio de 2014).

Gast, Arne y Michele Zanini. “The Socilal Side of Strategy”. *McKinsey Quarterly* (mayo de 2012).

Gupta, Sunil. “For Mobile Devices, Think Apps, Not Ads”. *Harvard Business Review* (marzo de 2013).

Hinz, Oliver, Jochen Eckert y Bernd Skiera. “Drivers of the Long Tail Phenomenon: An Empirical Analysis”. *Journal of Management Information Systems*, 27, núm. 4 (primavera de 2011).

Hinz Oliver, Il-Horn Hann y Martin Spann. “Price Discrimination in E-Commerce? An Examination of Dynamic Pricing in Name-Your-Own Price Markets”. *MIS Quarterly*, 35, núm. 1 (marzo de 2011).

Hoofnagle, Chris Jay, Jennifer M. Urban y Su Li. Privacy and Modern Advertising: Most US Internet Users Want “Do Not Track” to Stop Collection of Data About their Online Activities. Berkeley Consumer Privacy Survey. Artículo de investigación de BCLT (8 de octubre de 2012).

Howe, Heff. *Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd Is Driving the Future of Business*. Nueva York: Random House (2008).

Internet Retailer. “Mobile Commerce Top 400 2013” (2013).

Internet World Stats. “Internet Users in the World”. (Internetworldstats.com, 2014).

Kumar, V. y Rohan Mirchandan. “Increasing the ROI of Social Media Marketing”. *MIT Sloan Management Review*, 54, núm. 1 (otoño de 2012).

Laudon, Kenneth C. y Carol Guercio Traver. *E-Commerce: Business, Technology, Society*, 11a. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2015).

Lin, Mei, Ke Xuqing y Whinston, Andrew B. “Vertical Differentiation and a Comparison of Online Advertising Models”. *Journal of Management Information Systems*, 29, núm. 1 (verano de 2012).

Oestreicher-Singer, Gal y Arun Sundararajan. “Recommendation Networks and the Long Tail of Electronic Commerce”. *MIS Quarterly*, 36, núm. 1 (marzo de 2012).

Oficina del Censo de Estados Unidos. “E-Stats. 2014”. http://www.census.gov/econ/index.html (22 de mayo de 2014).

Pew Internet and American Life Project. “Daily Internet Activities” (6 de enero de 2014).

Pew Internet and American Life Project. “Internet Users Don’t like Targeted Ads” (13 de marzo de 2012).

Qiu, Liangfei, Huaxia Rui y Andrew B. Whinston. “Effects of Social Networks on Prediction Markets: Examination in a Controlled Experiment”. *Journal of Management Information Systems*, 30, núm. 4 (primavera de 2014).

Shuk, Ying Ho y David Bodoff. “The Effects of Web Personalization on User Attitude and Behavior: An Integration of the Elaboration Likelihood Model and Consumer Search Theory”. *MIS Quarterly*, 38, núm. 2 (junio de 2014).

Wood, Molly. “Facebook Generation Rekindles Expectation of Privacy Online”. *New York Times* (7 de septiembre de 2014).

Yin, Dezhi, Samuel D. Bond y Han Zhang. “Anxious or Angry? Effects of Discrete Emotions on the Perceived Helpfulness of Online Reviews”. *MIS Quarterly*, 38, núm. 2 (junio de 2014).

Administración del conocimiento

CAPÍTULO 11

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el rol de los sistemas de administración del conocimiento en los negocios?
2. ¿Qué tipos de sistemas se utilizan para la administración del conocimiento a nivel empresarial y cómo proveen valor para las empresas?
3. ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y cómo proveen valor para las empresas?
4. ¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para la administración del conocimiento?

CASOS DEL CAPÍTULO

Jaguar Land Rover se transforma con novedades en el diseño y tecnología de la fabricación

¿Es innovadora la impresión en 3D?

Sistemas de reconocimiento facial: ¿otra amenaza a la privacidad?

¿Qué hay con Watson de IBM?

CASOS EN VIDEO

Cómo se convirtió Watson de IBM en campeón de Jeopardy

Alfresco: sistema de administración de documentos y colaboración de código fuente abierto

Videos instruccional:

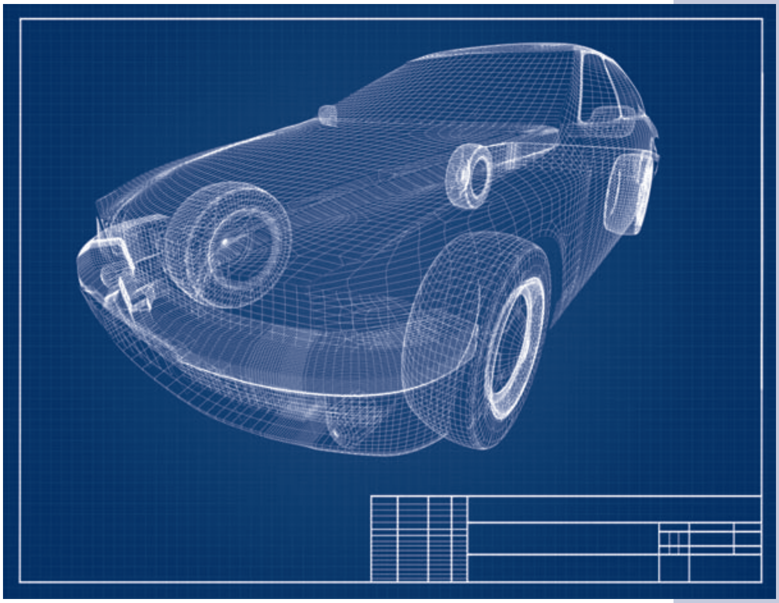
Análisis de Big Data. Watson de IBM: después de Jeopardy

JAGUAR LAND ROVER SE TRANSFORMA CON NOVEDADES EN EL DISEÑO Y TECNOLOGÍA DE LA FABRICACIÓN

La empresa Jaguar Land Rover (JLR), ubicada en el Reino Unido, reúne dos prestigiosas marcas de auto inglesas que diseñan, maquinan y fabrican algunos de los autos más emblemáticos del mundo, como el Jaguar E-Type y el Land Rover Defender. Después de que en 2008 Tata Motors adquirió Jaguar y Land Rover de Ford, fusionó las dos marcas en una sola empresa y JLR comenzó a renovar sus sistemas de negocios. JLR había heredado una compleja mezcla de software de la industria automotriz de sus propietarios anteriores, que no eran compatibles con el nuevo y agresivo plan de negocios de la compañía. Con el paso de los años JLR había generado más de 600 islas de sistemas heredados aislados que no eran compatibles entre sí, por lo que no podían intercambiar datos fácilmente.

El éxito de JLR sigue dependiendo de los avances de diseño, ingeniería y tecnología. La compañía invierte más en investigación y desarrollo que cualquier otra empresa manufacturera en el Reino Unido. JLR trata de equipar a sus diseñadores, ingenieros y especialistas de producción con las herramientas más avanzadas para fabricar automóviles con tecnologías de vanguardia, como: sistemas sofisticados para diseño asistido por computadora (CAD), fabricación asistida por computadora (CAM) e ingeniería asistida por computadora (CAE). Estas tecnologías automatizan gran parte del trabajo involucrado en el diseño de un modelo de automóvil, en la prueba del diseño y al proporcionar las especificaciones de diseño para controlar el proceso de manufactura, con lo que se reducen considerablemente el tiempo y el gasto involucrados en la creación de nuevos vehículos.

Sin embargo, las aplicaciones de diseño y fabricación de autos suelen estar semiintegradas, con información que con frecuencia se pasa con torpeza de una aplicación a otra. Así sucedía con los sistemas heredados de Jaguar. Lo que la compañía necesitaba más en este momento de su historia era tecnología integrada que pudiera proporcio-



© Yakobchuk Vasy/Shutterstock

nar un solo origen de datos para diseñar y desarrollar nuevos automóviles que facilitaran a los diseñadores, ingenieros y al personal de producción que trabaja en los automóviles, el proceso de absorber e intercambiar la información, así como controlar el proceso de manufactura. Jaguar Land Rover deseaba que los datos residieran en una sola ubicación, dentro de la aplicación que los creó y desde la cual los pudieran utilizar las demás aplicaciones.

Jaguar Land Rover formó equipo con Dassault Systèmes e IBM para implementar un nuevo sistema de gestión del ciclo de vida de los productos (PLM) como una solución. PLM es el proceso de administrar todo el ciclo de vida de un producto desde su concepción, pasando por el diseño de ingeniería y la fabricación, hasta la reparación y eliminación de los productos fabricados. Dassault produce software especializado para el diseño 3D y la gestión del ciclo de vida de los productos, con herramientas para colaboración de diseño y soporte de producción. El software ENOVIA PLM de Dassault provee un entorno 3D colaborativo en línea para que todos los que participan en el ciclo de vida de los productos visualicen y experimenten un producto en forma virtual, a través de las etapas del desarrollo de productos y la producción.

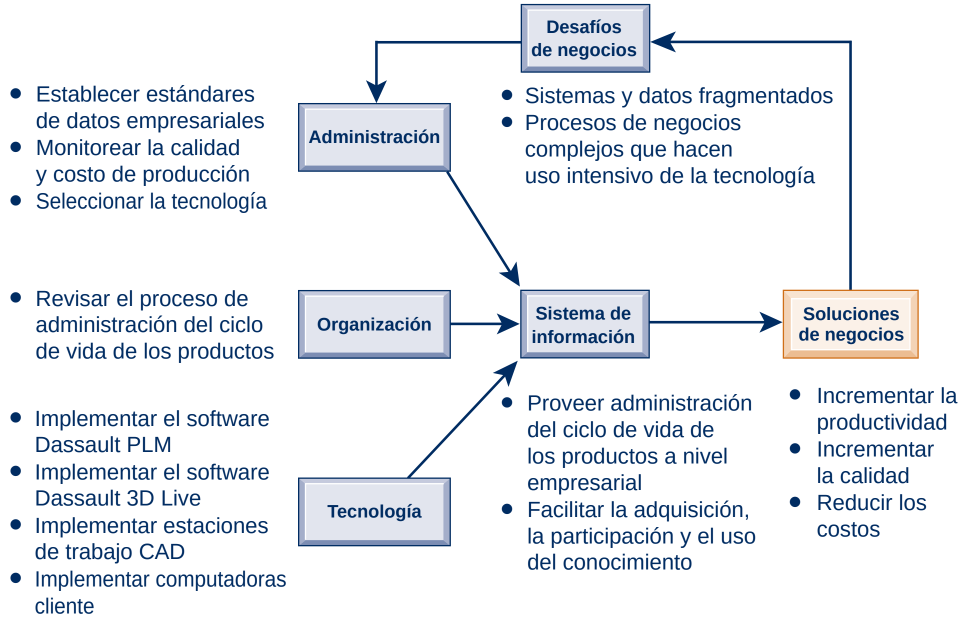
El software facilita el uso de modelos digitales 3D y simulaciones de productos por parte de JLR y sus proveedores, incluyendo descripciones generales de fábricas digitales en 3D. A medida que el diseño progresa, el software simula y valida los entornos de producción de JLR en forma virtual, incluyendo edificios, células de producción y técnicos. El software de Dassault reduce los errores al proveer un diseño oportuno e información de producción con más precisión.

Jaguar Land Rover también usa 3D Live de Dassault, una suite de productos diseñados para ayudar a los individuos en la búsqueda, navegación y colaboración empresarial 3D en tiempo real a través de Internet. 3D Live es una aplicación cliente Web que se conecta con una fuente externa de datos mediante una conexión segura a Internet. 3D Live presenta datos de diseño y producción computarizados en un formato de gráficos en 3D que puede mostrarse en dispositivos de gama baja, en vez de estaciones de trabajo CAD costosas y de alta potencia. Antes de que el diseño y el desarrollo de productos se volvieran digitales en un grado tan alto, los diseñadores trabajaban más con modelos físicos y prototipos de nuevos diseños de automóviles. La gerencia de la compañía solía tener la capacidad de ver cómo se estaba desarrollando el automóvil físico; el cambio a los sistemas CAD, CAE y 3D le dificultaba a los gerentes el proceso de ver el progreso de un nuevo automóvil. 3D Live ayudará al equipo de desarrollo de productos de Jaguar Land Rover a presentar la visualización de vehículos en 3D a la gerencia ejecutiva mediante herramientas que les permitan comprender dónde puede haber problemas con un producto.

Fuentes: "Jaguar Land Rover Streamlines Car Design with Integrated IT Systems", *Computer Weekly*, 11-17 de febrero de 2014; www.jaguarlandrover.com, visitado el 5 de julio de 2014, y "Jaguar Land Rover: Transforming Its Business with Version 6", www.3ds.com, visitado el 6 de julio de 2014.

La experiencia de Jaguar Land Rover (JLR) que se describe en este caso muestra cómo se puede beneficiar el desempeño de una empresa mediante el uso de tecnología para facilitar la adquisición y aplicación del conocimiento. Facilitar el acceso al conocimiento, mejorar la calidad y vigencia de éste, y usarlo para mejorar los procesos de negocios, son elementos imprescindibles para el éxito y la sobrevivencia en todas las áreas de negocios.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Actualmente, las tecnologías de diseño (CAD), ingeniería (CAE) y fabricación (CAM) asistidas por computadora, son herramientas esenciales para diseñar y producir automóviles. Sin embargo, los diseñadores, ingenieros y equipos de producción de JLR no pudieron hacer un uso óptimo de estas herramientas debido a que la compañía estaba saturada con muchos sistemas heredados que no podían compartir datos fácilmente entre sí, o soportar procesos de negocios eficientes y coordinados a nivel empresarial para la administración del ciclo de vida de los



productos. Diseñar y producir un automóvil es un proceso complejo y a menudo muy largo; además, ha llegado a hacer un uso intensivo de la tecnología.

JLR necesitaba usar esta tecnología de una mejor forma de modo que pudiera gestionar el diseño y desarrollo de los productos a nivel empresarial, mejorando al mismo tiempo la capacidad de los empleados para acceder al conocimiento, compartirlo y usarlo. La gerencia seleccionó las herramientas PLM de Dassault Systèmes para proporcionar a los usuarios de datos y a los gerentes de la compañía más capacidades de visualización 3D de los datos de diseño y producción. El nuevo sistema PLM ofrece un solo origen de datos para diseñar y desarrollar nuevos automóviles; hay herramientas para que los gerentes y los empleados puedan acceder con mayor facilidad a los datos en las computadoras cliente. La implementación de nueva tecnología hizo posible que JLR reconsiderara y rediseñara sus procesos de diseño y desarrollo de productos. Gracias a mejores sistemas para capturar y crear conocimiento, JLR tiene procesos mucho más precisos y eficientes para diseñar y desarrollar nuevos modelos de automóviles.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿por qué la visualización es tan importante en el desarrollo y diseño de automóviles? ¿Cómo es que el nuevo sistema PLM de JLR facilita a los empleados y gerentes el uso y la participación del conocimiento?

11.1 ¿CUÁL ES EL ROL QUE DESEMPEÑAN LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LOS NEGOCIOS?

Los sistemas de administración del conocimiento y colaboración se encuentran entre las áreas de más rápido crecimiento de la inversión en software corporativo y gubernamental. La década anterior ha mostrado un crecimiento explosivo en la investigación sobre el conocimiento y su administración en los campos de economía, administración y sistemas de información.

La administración del conocimiento y la colaboración están muy relacionadas. El conocimiento que no se puede comunicar y compartir con otros es casi inútil. El conocimiento se vuelve útil y accionable cuando se comparte en toda la empresa. Ya describimos en el capítulo 2 las principales herramientas de colaboración y negocios sociales. En este capítulo nos enfocaremos en los sistemas de administración del conocimiento, siempre

conscientes de que comunicar y compartir el conocimiento son dos aspectos que se vuelven cada vez más importantes.

Vivimos en una economía de información donde la principal fuente de riqueza y prosperidad son la producción y distribución tanto de información como de conocimiento. Se estima que el 37% de la fuerza laboral en Estados Unidos consiste en trabajadores del conocimiento y de la información, el segmento individual más grande de la fuerza laboral. Alrededor del 45% del producto interno bruto (GDP) de Estados Unidos proviene de los sectores del conocimiento y la información (Departamento de Comercio de Estados Unidos. 2012).

La administración del conocimiento se ha convertido en un tema importante en muchas muy grandes empresas de negocios, ya que los gerentes saben que una parte considerable del valor de su compañía depende de la habilidad de la compañía para crear y administrar el conocimiento. Estudios han encontrado que una gran parte del valor de una compañía en el mercado bursátil se relaciona con sus activos intangibles, de los cuales el conocimiento es un componente importante, junto con las marcas, reputaciones y procesos únicos de negocios. Se sabe que los proyectos basados en el conocimiento bien ejecutados producen extraordinarios rendimientos sobre la inversión, aunque los impactos de las inversiones basadas en el conocimiento son difíciles de medir (Gu y Lev, 2001).

DIMENSIONES IMPORTANTES DEL CONOCIMIENTO

Hay una distinción importante entre datos, información, conocimiento y sabiduría. El capítulo 1 define los **datos** como un flujo de eventos o transacciones capturadas por los sistemas de una organización que, por sí solos, son útiles para realizar transacciones y nada más. Para convertir datos en *información* útil, una empresa debe gastar recursos para organizarlos en categorías de comprensión, como los informes mensuales, diarios, regionales o por tienda de las ventas totales. Para transformar la información en **conocimiento**, una empresa debe gastar recursos adicionales para descubrir patrones, reglas y contextos donde funcione el conocimiento. Por último, la **sabiduría** se considera como la experiencia colectiva e individual de aplicar el conocimiento a la solución de problemas. La sabiduría implica dónde, cuándo y cómo aplicar el conocimiento.

El conocimiento es un atributo tanto individual como colectivo de la empresa. Es un evento cognoscitivo (e incluso fisiológico) que ocurre dentro de la mente de las personas. También está almacenado en bibliotecas y registros, se comparte en conferencias y las empresas lo almacenan en forma de procesos de negocios y conocimientos prácticos de los empleados. El conocimiento que reside en la mente de los empleados y que carece de documentación se denomina **conocimiento tácito**, mientras que el que se ha documentado se denomina **conocimiento explícito**. El conocimiento puede residir en el correo electrónico, correo de voz, gráficos y documentos sin estructura, así como en documentos estructurados. Se cree que el conocimiento tiene una ubicación, ya sea en la mente de los humanos o en procesos de negocios específicos. El conocimiento es "pegajoso" y no se puede aplicar de manera universal; tampoco se puede mover con facilidad. Por último, se considera que el conocimiento depende de la situación y del contexto. Por ejemplo, usted debe saber cuándo realizar cierto procedimiento y cómo llevarlo a cabo. La tabla 11.1 muestra un repaso de estas dimensiones del conocimiento.

Podemos ver que el conocimiento es un tipo distinto de activo de una empresa, a diferencia de los edificios y los activos financieros, por ejemplo; que el conocimiento es un fenómeno complejo y que tiene muchos aspectos en cuanto al proceso de administración del conocimiento. También podemos reconocer que las competencias básicas de las empresas basadas en el conocimiento —las dos o tres cosas que una organización puede hacer mejor— son activos organizacionales clave. Saber cómo hacer las cosas con efectividad y eficiencia en formas que otras organizaciones no pueden duplicar, es una fuente primaria de ganancias y ventaja competitiva que los competidores no pueden comprar con facilidad en el mercado.

TABLA 11.1 DIMENSIONES IMPORTANTES DEL CONOCIMIENTO

EL CONOCIMIENTO ES UN ACTIVO DE LA EMPRESA
El conocimiento es un activo intangible.
La transformación de datos en información y conocimiento útiles requiere los recursos de la organización.
El conocimiento no está sujeto a la ley de rendimientos cada vez menores como los activos físicos, sino que experimenta los efectos de red al aumentar su valor a medida que más personas lo compartan.
EL CONOCIMIENTO TIENE DISTINTAS FORMAS
El conocimiento puede ser tácito o explícito (codificado).
El conocimiento implica conocimientos prácticos, destreza y habilidad.
El conocimiento implica saber cómo seguir los procedimientos.
El conocimiento implica saber por qué, y no sólo cuándo, ocurren las cosas (causalidad).
EL CONOCIMIENTO TIENE UNA UBICACIÓN
El conocimiento es un evento cognoscitivo que involucra modelos mentales y mapas de individuos.
Hay una base tanto social como individual del conocimiento.
El conocimiento es "pegajoso" (difícil de mover), ubicado (entretejido en la cultura de una empresa), y contextual (funciona sólo en determinadas situaciones).
EL CONOCIMIENTO DEPENDE DE LA SITUACIÓN
El conocimiento es condicional: saber cuándo aplicar un procedimiento es tan importante como conocer el procedimiento (condicional).
El conocimiento está relacionado con el contexto: hay que saber cómo usar cierta herramienta y en qué circunstancias.

Por ejemplo, tener un sistema de producción único construido a la medida constituye una forma de conocimiento y tal vez un activo único que otras empresas no pueden copiar fácilmente. Con el conocimiento, las compañías se hacen más eficientes y efectivas en su forma de usar los recursos escasos. Sin el conocimiento, las empresas se hacen menos eficientes y eficaces en cuanto a la forma de usar los recursos y a la larga fracasan.

Aprendizaje organizacional y administración del conocimiento

Al igual que los humanos, las organizaciones crean y recopilan conocimiento al utilizar diversos mecanismos de aprendizaje organizacional. Por lo común, las organizaciones obtienen experiencia mediante la recolección de datos, una cuidadosa medición de las actividades planeadas, por prueba y error (experimentar), por la retroalimentación de los clientes, y por el entorno. Las organizaciones que aprenden ajustan su comportamiento para reflejar ese aprendizaje mediante la creación de nuevos procesos de negocios y la modificación de los patrones de la toma de decisiones gerenciales. A este proceso de cambio se le conoce como **aprendizaje organizacional**. Podría decirse que las organizaciones que pueden sentir y responder a sus entornos con rapidez sobrevivirán más tiempo que las que tienen mecanismos de aprendizaje defectuosos.

CADENA DE VALOR DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

La **administración del conocimiento** se refiere al conjunto de procesos de negocios que se desarrollan en una organización para crear, almacenar, transferir y aplicar el conocimiento. La administración del conocimiento aumenta la habilidad de la organización de aprender de su entorno y de incorporar el conocimiento en sus procesos de negocios. La figura 11.1 ilustra los cinco pasos para agregar valor en la cadena de valor de administración del conocimiento. Cada etapa en la cadena de valor agrega valor a los datos en bruto y a la información, a medida que se transforman en conocimiento utilizable.

En la figura 11.1 las actividades de los sistemas de información se separan de las actividades administrativas y organizacionales relacionadas, con las actividades de los sistemas de información en la parte superior del gráfico y las actividades organizacionales y gerenciales en la parte inferior. Un eslogan apropiado del campo de administración del conocimiento es: "La administración eficaz del conocimiento es 80% gerencial y organizacional, y 20% tecnología".

En el capítulo 1 definimos el *capital organizacional y gerencial* como el conjunto de procesos de negocios, cultura y comportamiento, requeridos para obtener valor de las inversiones en los sistemas de información. En el caso de la administración del conocimiento, al igual que con las inversiones en otros sistemas de información, hay que crear valores de apoyo, estructuras y patrones de comportamiento para maximizar el rendimiento sobre la inversión en los proyectos de administración del conocimiento. En la figura 11.1, las actividades gerenciales y organizacionales en la mitad inferior del diagrama representan la inversión en el capital organizacional requerido para obtener rendimientos considerables sobre las inversiones y los sistemas de tecnología de la información (TI) que se muestran en la parte superior del diagrama.

Adquisición del conocimiento

Las organizaciones adquieren conocimiento de varias formas, dependiendo de lo que busquen. Los primeros sistemas de administración del conocimiento buscaban crear almacenes de documentos, informes, presentaciones y mejores prácticas. Estos esfuerzos se habían extendido para incluir documentos sin estructura (como el correo electrónico). En otros casos, las organizaciones adquieren conocimiento al desarrollar redes de expertos en línea, de modo que los empleados puedan "encontrar al experto" en la compañía que tenga un conocimiento bien informado.

En otros casos, las empresas deben crear nuevo conocimiento mediante el hallazgo de patrones en los datos corporativos, o el uso de estaciones de trabajo del conocimiento, donde los ingenieros pueden descubrir nuevo conocimiento. Estos diversos

FIGURA 11.1 CADENA DE VALOR DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO



En la actualidad, la administración del conocimiento implica tanto las actividades de los sistemas de información como una gran cantidad de actividades gerenciales y organizacionales de apoyo.

esfuerzos se describen a lo largo de este capítulo. Un sistema del conocimiento coherente y organizado requiere también datos sistemáticos provenientes de los sistemas de procesamiento de transacciones de la empresa, que registren las ventas, los pagos, el inventario, los clientes y otros datos importantes, así como datos provenientes de fuentes externas como transmisiones de noticias, informes industriales, opiniones legales, investigación científica y estadísticas gubernamentales.

Almacenaje del conocimiento

Una vez descubiertos, los documentos, patrones y reglas de expertos se deben almacenar de modo que los empleados puedan recuperarlos y usarlos. Por lo general, el almacenaje del conocimiento implica la creación de una base de datos. Los sistemas de administración de documentos que digitalizan, vinculan y etiquetan documentos de acuerdo con un marco de trabajo coherente, son las grandes bases de datos expertas en almacenar colecciones de documentos. Los sistemas expertos también ayudan a las corporaciones a preservar el conocimiento adquirido, al incorporarlo a los procesos y la cultura organizacionales. Analizaremos cada uno de estos puntos en este capítulo y en el siguiente.

La gerencia debe apoyar el desarrollo de sistemas de almacenaje del conocimiento planeados, fomentar el desarrollo de esquemas a nivel empresarial para indexar documentos y recompensar a los empleados por tomarse el tiempo de actualizarlos y almacenarlos apropiadamente. Por ejemplo, podría recompensar a la fuerza de ventas por enviar nombres de prospectos a una base de datos corporativa compartida, en la que todo el personal de ventas pueda identificar a cada prospecto y revisar el conocimiento almacenado.

Diseminación del conocimiento

Los portales, el correo electrónico, la mensajería instantánea, los wikis, las redes sociales y la tecnología de los motores de búsqueda, se han incorporado a un conjunto existente de herramientas de colaboración para compartir agendas, documentos, datos y gráficos (vea el capítulo 2). La tecnología contemporánea parece haber creado una avalancha de información y conocimiento. ¿Cómo pueden los gerentes y empleados descubrir, en un mar de información y conocimiento, lo que en realidad importa para sus decisiones y su trabajo? Aquí, los programas de capacitación, las redes informales y la experiencia gerencial compartida que se comunican a través de una cultura de apoyo, ayudan a los gerentes a enfocar su atención en el conocimiento y la información relevantes.

Aplicación del conocimiento

Sin importar el tipo de sistema de administración del conocimiento que esté involucrado, el conocimiento que no se comparte y aplica a los problemas prácticos que enfrentan las empresas y los gerentes no agrega valor de negocios. Para proveer un rendimiento sobre la inversión, el conocimiento organizacional se debe convertir en una parte sistemática de la toma de decisiones gerenciales y ubicarse en los sistemas de soporte de decisiones (que describimos en el capítulo 12). En última instancia, el nuevo conocimiento se debe integrar en los procesos de negocios y los sistemas de aplicaciones clave de una empresa, incluyendo las aplicaciones empresariales para administrar los procesos de negocios internos clave y las relaciones con clientes y proveedores. La gerencia apoya este proceso mediante la creación —con base en el nuevo conocimiento— de prácticas de nuevos negocios, nuevos productos y servicios, así como mercados nuevos para la compañía.

Creación de capital organizacional y gerencial: colaboración, comunidades de práctica y entornos de oficina

Además de las actividades que acabamos de describir, los gerentes pueden ayudar mediante el desarrollo de nuevos roles y responsabilidades organizacionales para la adquisición del conocimiento, como la creación de puestos ejecutivos de directores del conocimiento, puestos de personal dedicado (gerentes del conocimiento) y comunidades

de práctica. Las **comunidades de práctica (COP)** son redes sociales informales de profesionales y empleados dentro y fuera de la empresa, que tienen actividades e intereses similares relacionados con el trabajo. Las actividades de estas comunidades incorporan la educación autodidacta y en grupo, las conferencias, los periódicos en línea y la participación diaria en las experiencias y técnicas para resolver problemas específicos del trabajo. Muchas organizaciones como IBM, la Administración federal de carreteras de Estados Unidos y el Banco Mundial, han fomentado el desarrollo de miles de comunidades de práctica en línea. Estas comunidades de práctica dependen en gran parte de entornos de software que permitan la colaboración y la comunicación.

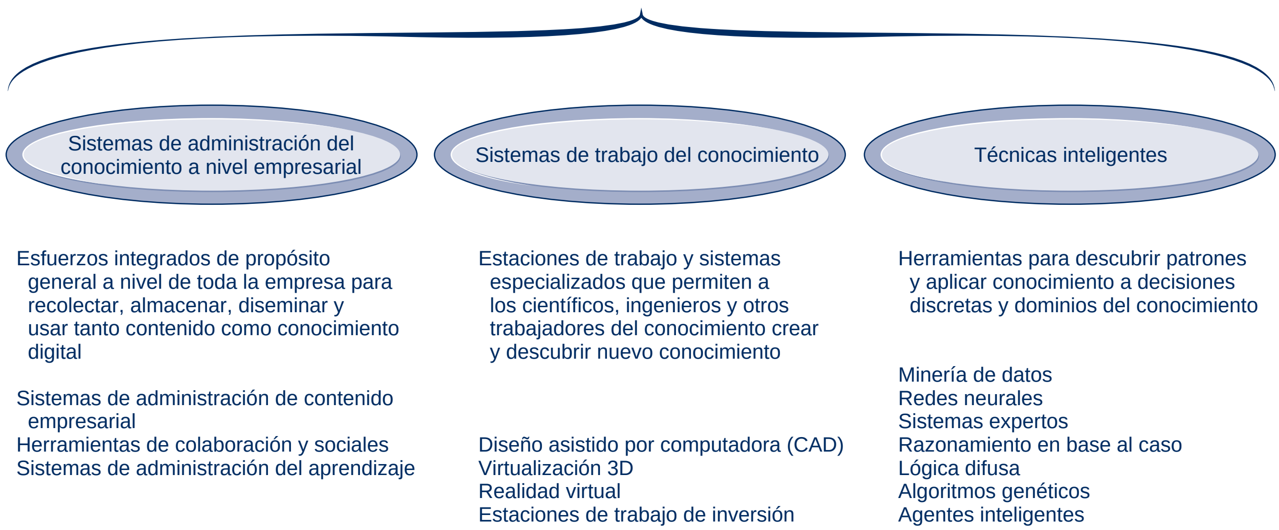
Las COP pueden facilitar a las personas la reutilización del conocimiento al dirigir a los miembros comunitarios hacia documentos útiles, crear almacenes de documentos y filtrar la información para los recién llegados. Los miembros de una COP pueden actuar como facilitadores, de modo que fomenten las contribuciones y el debate. Las COP también pueden reducir la curva de aprendizaje para los nuevos empleados al proveer contactos con expertos en la materia y acceso a los métodos establecidos, así como las herramientas de una comunidad. Por último, las COP pueden actuar como un terreno para generar nuevas ideas, técnicas y comportamiento para la toma de decisiones.

TIPOS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

En esencia hay tres tipos principales de sistemas de administración del conocimiento: sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial, sistemas de trabajo del conocimiento y técnicas inteligentes. La figura 11.2 muestra las aplicaciones del sistema de administración del conocimiento para cada una de estas categorías principales.

Los **sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial** son esfuerzos de propósito general a nivel de toda la firma para recolectar, almacenar, distribuir y aplicar tanto contenido como conocimiento digital. Estos sistemas ofrecen herramientas para buscar información, almacenar datos estructurados y no estructurados, así como localizar empleados expertos dentro de la empresa. También proveen tecnologías de apoyo como portales, motores de búsqueda, herramientas de colaboración y de negocios sociales, y sistemas de administración del aprendizaje.

FIGURA 11.2 PRINCIPALES TIPOS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO



Hay tres principales categorías de sistemas de administración del conocimiento, y cada una se puede dividir en tipos más especializados de sistemas de administración del conocimiento.

El desarrollo de poderosas estaciones de trabajo en red y software para ayudar a los ingenieros y científicos a descubrir nuevo conocimiento ha conducido a la creación de sistemas de trabajo del conocimiento, como los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD), de visualización, simulación y realidad virtual. Los **sistemas de trabajo del conocimiento (KWS)** son sistemas especializados creados para ingenieros, científicos y otros trabajadores del conocimiento encargados de descubrir y crear nuevo conocimiento para una compañía. En la sección 11.3 analizamos con detalle las aplicaciones de trabajo del conocimiento.

La administración del conocimiento también incluye un grupo diverso de **técnicas inteligentes**, como la minería de datos, los sistemas expertos, las redes neurales, la lógica difusa, los algoritmos genéticos y los agentes inteligentes. Estas técnicas tienen distintos objetivos: enfocarse en descubrir conocimiento (minería de datos y redes neurales), destilar el conocimiento en forma de reglas para un programa de computadora (sistemas expertos y lógica difusa) y descubrir soluciones óptimas de problemas (algoritmos genéticos). La sección 11.4 provee más detalles sobre estas técnicas inteligentes.

11.2 ¿QUÉ TIPOS DE SISTEMAS SE UTILIZAN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EMPRESARIAL Y CÓMO PROVEEN VALOR PARA LAS EMPRESAS?

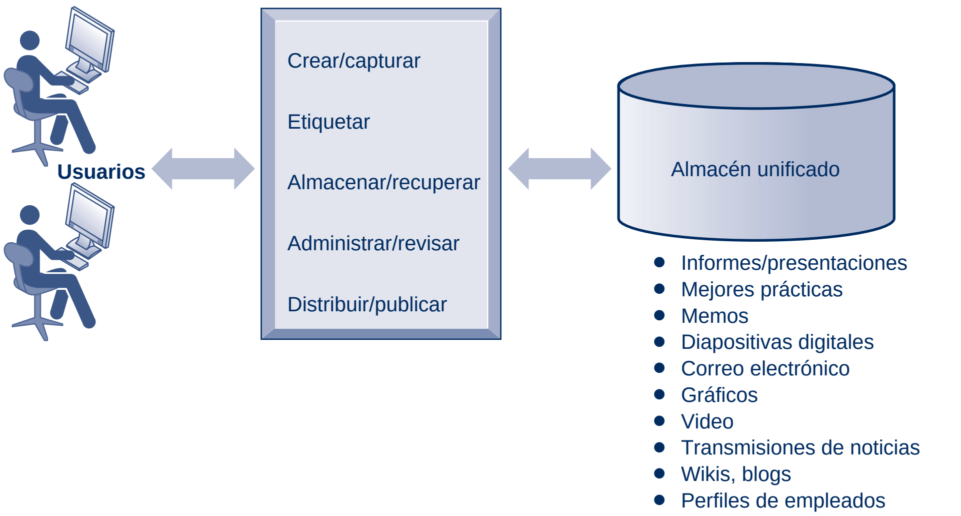
Las empresas deben lidiar por lo menos con tres tipos de conocimiento. Hay algún conocimiento dentro de la empresa, en forma de documentos de texto estructurados (informes y presentaciones). Los encargados de tomar decisiones también necesitan conocimiento semiestructurado, como el correo electrónico, correo de voz, intercambios de salas de chat, videos, imágenes digitales, folletos o publicaciones en tableros de anuncios. En otros casos, no hay información formal o digital de ningún tipo, puesto que el conocimiento reside en la mente de los empleados. Gran parte de este conocimiento es tácito y raras veces se anota en papel. Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial lidian con los tres tipos de conocimiento.

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE CONTENIDO EMPRESARIAL

En la actualidad, las empresas necesitan organizar y administrar los activos de conocimiento tanto estructurados como semiestructurados. El **conocimiento estructurado** es conocimiento explícito que existe en los documentos y las reglas formales que producen las organizaciones al observar a los expertos y sus comportamientos para tomar decisiones. No obstante, de acuerdo con los expertos, por lo menos el 80% del contenido de negocios de una organización es semiestructurado o no estructurado, es decir: la información en carpetas, mensajes, memos, propuestas, correos electrónicos, gráficos, presentaciones de diapositivas electrónicas e incluso los videos creados en distintos formatos y almacenados en muchas ubicaciones.

Los **sistemas de administración de contenido empresarial** ayudan a las organizaciones a administrar ambos tipos de información. Tienen herramientas para capturar, almacenar, recuperar, distribuir y preservar el conocimiento, de modo que las empresas puedan mejorar sus procesos de negocios y sus decisiones. Dichos sistemas tienen almacenes corporativos de documentos, informes, presentaciones y mejores prácticas, así como herramientas para recolectar y organizar el conocimiento semiestructurado, como el correo electrónico (vea la figura 11.3). Los principales sistemas de administración de contenido empresarial también permiten a los usuarios acceder a fuentes externas de información, como las transmisiones de noticias y la investigación, además de que pueden comunicarse por medio de correo electrónico, chat/mensajería instantánea, grupos de debate y videoconferencias; además, están empezando a incorporar blogs, wikis y demás herramientas de redes sociales empresariales. OpenText

FIGURA 11.3 UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CONTENIDO EMPRESARIAL



Un sistema de administración de contenido empresarial tiene herramientas para clasificar, organizar y administrar el conocimiento tanto estructurado como semiestructurado, y para que esté disponible en toda la empresa.

Corporation, EMC (Documentum), IBM y Oracle Corporation son los principales distribuidores de software de administración de contenido empresarial.

Calgary es la ciudad más grande en Alberta y el tercer municipio más grande de Canadá, con una población que supera los 1.1 millones. Sus 15,000 empleados usan OpenText Content Suite Platform para administrar y compartir muchos tipos distintos de documentos para proporcionar servicios esenciales a los ciudadanos. Content Suite ayuda a la ciudad a capturar contenido que pueda rastrear. Una vez que se establece un espacio de trabajo en Content Server, el sistema clasifica automáticamente los documentos, incluyendo el contenido gráfico, de acuerdo con el tipo de registro, los requisitos de retención y quién en la organización es responsable del documento. Otros grupos de trabajo pueden acceder con facilidad al contenido creado por uno de los grupos. Content Suite ayudó a la ciudad a establecer un sólido programa de gestión de registros que apoya grupos con necesidades diferentes. Por ejemplo, el departamento legal y el grupo de libertad de información de Calgary asignan la máxima prioridad al control y la gobernanza. Su equipo de seguridad y el ayuntamiento están más preocupados por la separación entre los documentos públicos y el mantenimiento del contenido confidencial. Las unidades de negocios con los usuarios en el campo necesitan una manera fácil de acceder a la información que necesitan mientras están en movimiento. Content Suite puede administrar el contenido de Calgary para cumplir con cada uno de los requerimientos de información más importantes del grupo (OpenText 2013-2014).

Un problema clave en la administración del conocimiento es la creación de un esquema de clasificación apropiado, o **taxonomía**, para organizar la información en categorías significativas de modo que se pueda acceder a ella con facilidad. Una vez creadas las categorías para clasificar el conocimiento, hay que "etiquetar" o clasificar cada objeto de conocimiento, de modo que se pueda recuperar con facilidad. Los sistemas de administración de contenido empresarial tienen herramientas para etiquetar, interactuar con las bases de datos corporativas y los almacenes de documentos, y crear portales de conocimiento empresariales que provean un solo punto de acceso a los recursos de información.

Las empresas editoriales, de publicidad, de difusión y de entretenimiento, tienen necesidades especiales para almacenar y administrar los datos digitales no estructurados,

como fotografías, imágenes gráficas, video y contenido de audio. Por ejemplo, Coca-Cola debe llevar un registro de todas las imágenes de la marca Coca-Cola que se han creado en el pasado, en todas las oficinas a nivel mundial de la compañía, para evitar tanto la redundancia en el trabajo como la variación a partir de una imagen de marca estándar. Los **sistemas de administración de activos digitales** ayudan a las compañías a clasificar, almacenar y distribuir estos objetos digitales.

CÓMO LOCALIZAR Y COMPARTIR LA EXPERIENCIA

Parte del conocimiento que las empresas necesitan no está en la forma de un documento digital, sino que reside en la memoria de expertos individuales de la empresa. Los sistemas de administración del contenido empresarial contemporáneos, junto con los sistemas de colaboración y negocios sociales que se presentaron en el capítulo 2, tienen herramientas para localizar expertos y aprovechar su conocimiento. Estos sistemas incluyen los directorios en línea de expertos corporativos y sus perfiles, con detalles sobre su experiencia de trabajo, proyectos, publicaciones y títulos académicos, además de almacenes de contenido generado por expertos. Las herramientas de búsqueda especializadas facilitan a los empleados el proceso de buscar el experto apropiado en una compañía.

Para los recursos de conocimiento fuera de la empresa, las herramientas de redes sociales y negocios sociales facilitan a los usuarios añadir las páginas Web de interés a la lista de sitios favoritos, etiquetar estos sitios favoritos con palabras clave y compartir tanto las etiquetas como los vínculos de las páginas Web con otras personas. Estos favoritos son a menudo públicos en sitios como Delicious y Reddit, pero algunos pueden guardarse en privado para compartirlos sólo con personas o grupos específicos.

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE

Las compañías necesitan formas de administrar y mantener el registro del aprendizaje de los empleados, para integrarlo de una forma más completa a sus sistemas de administración del conocimiento y los demás sistemas corporativos. Un **sistema de administración del aprendizaje (LMS)** provee herramientas para administrar, ofrecer, rastrear y evaluar los diversos tipos de aprendizaje y capacitación para los empleados.

Los LMS contemporáneos soportan varios modos de aprendizaje, como CD-ROM, videos descargables, clases basadas en Web, enseñanza en vivo en clases o en línea, y aprendizaje en grupo en foros en línea y sesiones de chat. El LMS consolida la capacitación de medios mixtos, automatiza la selección y administración de los cursos, ensambla e imparte el contenido de aprendizaje y mide la efectividad en el aprendizaje.

LLC (CVM) de CVM Solutions, usa el sistema de administración del aprendizaje Knowledge Direct de Digitec para dar capacitación sobre la forma de administrar proveedores, para clientes como Procter & Gamble, Colgate-Palmolive y Delta Airlines. Knowledge Direct provee un portal para acceder al contenido de cursos en línea, además de características de administración manos libres, como herramientas de registro y evaluación de estudiantes, ayuda y soporte técnico integrados, activación automática mediante correo electrónico para recordar a los usuarios de los cursos o plazos de entrega, aceptación automática por correo electrónico de finalización de cursos e informes basados en Web de los cursos utilizados.

Las empresas operan sus propios sistemas de administración del aprendizaje, pero también recurren a los **cursos masivos abiertos en línea (MOOC)** para educar a sus empleados. Un MOOC es un curso en línea disponible a través de Web para cantidades muy grandes de participantes. Por ejemplo, en marzo de 2013 los empleados de General Electric, Johnson & Johnson, Samsung y Walmart estuvieron entre los más de 90,000 estudiantes de 143 países inscritos en Foundations for Business Strategy, un MOOC que se ofreció a través de la plataforma de aprendizaje en línea Coursera por parte de la Darden School of Business de la University of Virginia (Nurmohamed, Gillani y Lenox, 2013).

11.3 ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES TIPOS DE SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO Y CÓMO PROVEEN VALOR PARA LAS EMPRESAS?

Los sistemas del conocimiento a nivel empresarial que acabamos de describir ofrecen un amplio rango de herramientas que pueden usar muchos (si no es que todos) de los empleados y grupos en una organización. Las empresas también tienen sistemas especializados para que los trabajadores del conocimiento les ayuden a crear nuevo conocimiento y para asegurar que éste se integre apropiadamente en la empresa.

TRABAJADORES DEL CONOCIMIENTO Y TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Entre los *trabajadores del conocimiento*, que presentamos en el capítulo 1, están los investigadores, diseñadores, arquitectos, científicos e ingenieros, que en primera instancia crean conocimiento e información para la organización. Por lo general, los trabajadores del conocimiento tienen altos niveles de educación y membresías en organizaciones profesionales, además de que a menudo se les pide que ejerzan un juicio independiente como un aspecto rutinario de su trabajo. Por ejemplo, los trabajadores del conocimiento crean nuevos productos o buscan formas de mejorar los existentes. También realizan tres funciones clave que son críticas para la organización y para los gerentes que trabajan dentro de la organización:

- Mantener a la organización actualizada en el conocimiento, a medida que se desarrolla en el mundo externo: en tecnología, ciencia, pensamiento social y artes
- Servir como consultores internos en relación con las áreas de su conocimiento, los cambios que se están llevando a cabo y las oportunidades
- Actuar como agentes del cambio, evaluar, iniciar y promover proyectos de cambio

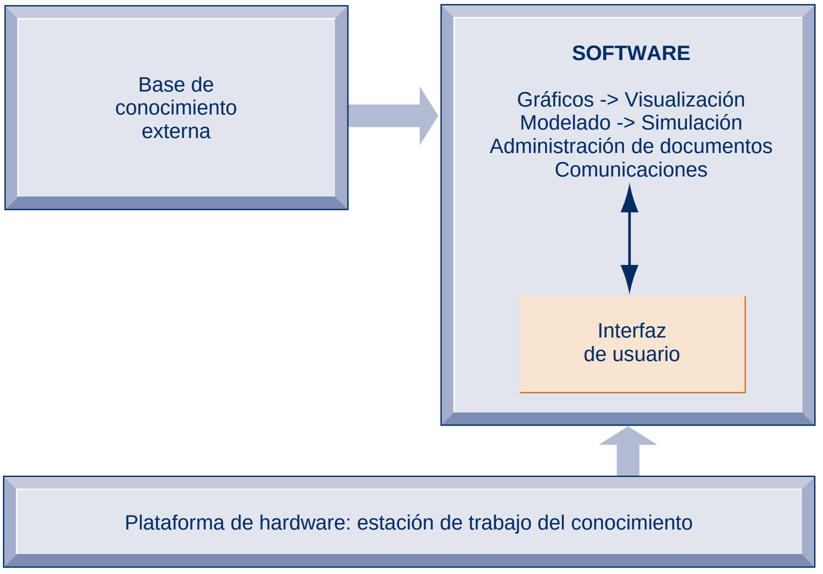
REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

La mayoría de los trabajadores del conocimiento dependen de los sistemas de oficina, como procesadores de texto, correo electrónico, videoconferencias y sistemas de programación de horarios, los cuales están diseñados para incrementar la productividad de los trabajadores en la oficina. Sin embargo, los trabajadores del conocimiento también requieren sistemas de trabajo del conocimiento muy especializados con poderosos gráficos, herramientas analíticas y capacidades tanto de comunicaciones como de administración de documentos.

Estos sistemas requieren el suficiente poder de cómputo como para manejar los gráficos sofisticados o los cálculos complejos, necesarios para dichos trabajadores del conocimiento como investigadores científicos, diseñadores de productos y analistas financieros. Como los trabajadores del conocimiento están muy enfocados en el conocimiento en el mundo externo, estos sistemas también deben otorgar al trabajador un acceso rápido y fácil a las bases de datos externas. Por lo general, cuentan con interfaces amigables para los usuarios, las cuales les permiten realizar las tareas necesarias sin tener que invertir mucho tiempo en aprender a usar el sistema. Los trabajadores del conocimiento están muy bien pagados: desperdiciar el tiempo de un trabajador del conocimiento es algo muy costoso. La figura 11.4 sintetiza los requerimientos de los sistemas de trabajo del conocimiento.

A menudo las estaciones de trabajo del conocimiento se diseñan y optimizan para las tareas específicas a realizar; por ejemplo, un ingeniero de diseño requiere una configuración de estación de trabajo distinta a la de un analista financiero. Los ingenieros de diseño necesitan gráficos con el suficiente poder como para manejar los sistemas CAD tridimensionales (3D). Sin embargo, los analistas financieros están más interesados en acceder a un gran número de bases de datos externas y bases de datos de gran tamaño, para almacenar y acceder de manera eficiente a cantidades masivas de datos financieros.

FIGURA 11.4 REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO



Los sistemas de trabajo del conocimiento requieren vínculos sólidos a las bases de conocimiento externas, además de hardware y software especializados.

EJEMPLOS DE SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Algunas de las principales aplicaciones de trabajo del conocimiento son los sistemas CAD, los sistemas de realidad virtual para simulaciones y modelado, y las estaciones de trabajo financieras. El **diseño asistido por computadora (CAD)** automatiza la creación y revisión de diseños, mediante el uso de computadoras y software sofisticado de gráficos. Si se utiliza una metodología de diseño físico más tradicional, cada vez que se modifique el diseño hay que crear un molde y un prototipo para realizar pruebas físicas. Es necesario repetir este proceso muchas veces, lo cual es muy costoso y consume mucho tiempo. Al usar una estación de trabajo CAD, el diseñador sólo tiene que crear un prototipo físico casi al final del proceso de diseño, ya que éste se puede probar y modificar con facilidad en la computadora. La capacidad del software CAD de proveer especificaciones de diseño para los procesos de mecanizado y manufactura también ahorra una gran cantidad de tiempo y dinero, a la vez que se produce un proceso de manufactura con muy pocos problemas.

Por ejemplo, Ford Motor Company usó una simulación de computadora para crear un cilindro de motor que tuviera el diseño más eficiente posible. Los ingenieros alteraron ese diseño para tomar en cuenta las restricciones de fabricación y probaron el diseño modificado de manera virtual en modelos que usaban décadas de datos sobre propiedades de materiales y rendimiento de motores. Para continuar las pruebas, Ford creó después el molde para fabricar una pieza real que pudiera incorporarse a un motor. Todo el proceso tardó días en vez de meses y costó miles en vez de millones. Los sistemas CAD han proporcionado beneficios similares a Jaguar Land Rover, como se describe en el caso de apertura del capítulo.

Los sistemas CAD pueden proveer datos para la **impresión 3D**, también conocida como fabricación aditiva, la cual usa máquinas para crear objetos sólidos, capa por capa, a partir de las especificaciones en un archivo digital. En la actualidad la impresión 3D se usa para desarrollar prototipos y trabajo de manufactura personalizado (vea la Sesión interactiva sobre tecnología).

Los **sistemas de realidad virtual** tienen capacidades de visualización, renderización y simulación que van más allá de las de los sistemas CAD convencionales. Usan

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿ES INNOVADORA LA IMPRESIÓN EN 3D?

Se habla mucho de la impresión en 3D y es una de las nuevas tecnologías más populares de la actualidad. La impresión en 3D, o fabricación aditiva, es un proceso para fabricar objetos sólidos tridimensionales a partir de un archivo digital. La creación de un objeto impreso en 3D se logra usando procesos aditivos en los que un objeto se crea mediante la aplicación de capas sucesivas de materiales. Cada una de estas capas puede verse como una sección transversal horizontal del objeto final, con un corte fino.

Se crea un diseño virtual del objeto en un archivo CAD (diseño asistido por computadora) mediante un programa de modelado en 3D. El software secciona el modelo del objeto en cientos o miles de capas horizontales, cada una de las cuales es una sección transversal horizontal muy delgada del objeto final. El software crea un archivo digital que indica a una impresora 3D cómo crear el objeto capa por capa, sin que se note la división en capas. El resultado es un solo objeto tridimensional.

Hay varias formas en que las impresoras 3D generan las capas para crear el objeto final. Algunos métodos usan material fundido o suavizante para producir las capas (sinterizado láser selectivo y modelado por deposición fundida); otros colocan materiales líquidos que se curan con distintas tecnologías (estereolitografía).

Las impresoras 3D actuales pueden manejar materiales como plástico, titanio y cartílago humano para producir componentes totalmente funcionales, como baterías, transistores, luces LED y otros mecanismos complejos. Los costos han disminuido de manera considerable; las impresoras 3D básicas para los aficionados se venden en $250 aproximadamente, pero las impresoras 3D industriales pueden costar hasta $800,000.

¿Necesita una pieza para su lavadora? En la actualidad debe pedirla a su técnico de servicio, quien la obtiene de un distribuidor, el cual la pide de China, donde se producen en masa miles de estas piezas al mismo tiempo, tal vez mediante moldeo por inyección de un molde muy costoso. En el futuro es probable que pueda imprimir en 3D la pieza en su hogar, usando un archivo CAD que haya descargado. Si no tuviera una impresora 3D, podría imprimirla en un negocio local de impresión en 3D similar a Kinko's, o transmitir el archivo CAD a través de Internet para imprimirlo en un servicio de impresión 3D basado en la nube, como Shapeways.

La impresión en 3D elimina la necesidad del mecanizado personalizado costoso y usa menos material por cada objeto. Con el moldeo por inyección, las compañías deben crear un molde físico diferente para cada pieza distinta que deseen producir. Si las especificaciones de una pieza cambian, deben crear un nuevo molde para la pieza. Con la impresión en 3D no hay molde, sólo un modelo en computadora de la pieza, que puede actualizarse en cualquier momento.

Esta fue una ventaja para Chris Milnes, que fabrica el Square Helper: un broche de plástico del tamaño de una moneda de 25 centavos de dólar que sujeta un lector de tarjetas de crédito en un iPhone o iPad. Si el Sr. Milnes hubiera fabricado el broche en China, el mecanizado le habría costado $6,000 por la fabricación de un molde de inyección, más un precio de 25 a 30 centavos por unidad. En vez de ello, usa una MakerBot Replicator 2 que compró en $2,000 y el plástico para imprimir el lector en 3D cuesta 3 centavos la pieza. Al usar una impresora 3D también le será mucho más fácil ajustar la pieza cuando Apple actualice el iPhone. Todo lo que Milnes tiene que hacer es cambiar unas cuantas líneas de software. Hasta ahora, Milnes ha vendido cerca de 2,000 broches a $7.95 cada uno.

Algunos dicen que la impresión en 3D tiene el potencial de remodelar la manufactura e incluso introducir una Tercera Revolución Industrial en la que la producción personalizada de un solo ejemplar suplante a la producción en masa. Esto podría aplicarse a algunos tipos de trabajo de manufactura y habrá cambios profundos en los modelos de negocios de algunas compañías y ubicaciones de productos. Pero no hay que esperar un cambio radical.

Se requiere mucho más que presionar un botón para crear una pieza mediante la impresión en 3D. Una impresora 3D es mucho más complicada de usar que una de escritorio; se requiere de un conocimiento mucho más técnico para operar el dispositivo y el software. Los resultados son mucho más especializados. Una impresora para metal no puede imprimir en plástico y una impresora para plástico ABS, por ejemplo, no puede imprimir en ningún otro tipo de plástico. Es relativamente sencillo trabajar con los plásticos, pero los metales son más difíciles.

Diseñar algo mediante la impresión en 3D es un proceso en extremo lento y torpe. Las impresiones pueden tardar todo un día o más en enfriarse. La impresión 3D no escala bien si hay que reproducir miles de artículos en poco tiempo. Una empresa de reciente creación llamada Rest Devices estaba usando la impresión 3D para diseñar y fabricar el Mimo, un traje infantil de una pieza con un sensor integrado que permite a los padres monitorear la respiración de su recién nacido. Cuando Babies "R" Us ordenó 7,000 piezas, su impresora MakerBot 3D simplemente no pudo producir los artículos con la suficiente rapidez. Entonces Rest Devices recurrió al moldeo por inyección tradicional para fabricar las piezas clave de plástico. Mediante el moldeo por inyección se obtiene una pieza cada 20 a 30 segundos, en tanto que la impresora 3D sólo podía producir una en 15 a 20 minutos.

Parece que la impresión en 3D es más adecuada para los trabajos que implican diseños complejos o ciclos de producción limitada. La impresión en 3D es muy útil para ayudar a que los diseñadores prueben sus ideas y agiliza el desarrollo de los productos, pero no reemplaza a la fabricación en gran escala. Por ejemplo, Ford Motor Company usa la impresión en 3D para probar las piezas de los automóviles nuevos. La fabricación de un prototipo de motor impreso de material basado en arena cuesta $3,000 y está disponible en 4 días. La creación de un prototipo tradicional solía tardar meses y costaba medio millón de dólares. Nike usa impresoras 3D para crear prototipos de zapatos multicolores. La compañía solía gastar miles de dólares en un prototipo físico y esperaba semanas para que se produjera. Ahora el costo del prototipo está en el rango de cientos de dólares solamente. Los cambios pueden realizarse al instante en la computadora y el prototipo se vuelve a imprimir el mismo día.

Algunas compañías usan impresoras 3D para ciclos cortos o fabricación a la medida, donde los objetos impresos no son prototipos sino el producto real para el usuario final. GE Aviation usa impresoras 3D para fabricar más de 85,000 boquillas de combustible para sus motores jet Leap (hay 19 boquillas por motor). En vez de ensamblar piezas metálicas finamente perfeccionadas, GE imprimió las boquillas de combustible del motor capa por capa. Las primeras boquillas de motor tenían 20 piezas distintas, mientras que la versión impresa en 3D es una sola pieza optimizada para rociar combustible en los motores. La nueva versión es un 25% más ligera que los modelos actuales y es capaz de durar cinco veces más antes de requerir servicio. Al transformar varias piezas en una sola se produce un ensamble final menos propenso a errores.

Fuentes: Lyndsey Gilpin, "3-D printing: 10 companies using it in ground-breaking ways", *TechRepublic*, 26 de marzo de 2014; Peter S. Green, "3-D Printing's Promise-and Limits", *Wall Street Journal*, 1 de junio de 2014; Daniel Cohen, Matthew Sargeant y Ken Somers, "3-D Printing Takes Shape", *McKinsey Quarterly*, enero de 2014; Alexander Eule, "Beware 3-D Printing!" *Barrons*, 8 de marzo de 2014; Tim Laseter y Jeremy Hutchison-Krupat, "A Skeptic's Guide to 3-D Printing", *Strategy + Business*, invierno de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Describa las tecnologías utilizadas en la impresión en 3D. ¿Qué diferencia hay entre impresión en 3D y CAD?
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de usar impresión en 3D?
3. ¿Qué tipo de empresas tienen más probabilidades de beneficiarse de la impresión en 3D? ¿Por qué? Mencione 2 ejemplos.
4. ¿Cómo podría la impresión en 3D impactar en los modelos de cadenas de suministro y de negocios de las compañías?

software de gráficos interactivo para crear simulaciones generadas por computadora, las cuales están tan cerca de la realidad que los usuarios casi creen que están participando en una situación del mundo real. En muchos sistemas de realidad virtual, el usuario se pone ropa, un casco y equipo especial, dependiendo de la aplicación. La ropa contiene sensores que registran los movimientos de los usuarios y transmiten de inmediato esa información de vuelta a la computadora. Por ejemplo, para caminar mediante una simulación de realidad virtual de una casa, necesitaría una vestimenta que monitoree el movimiento de sus pies, manos y cabeza. También necesitaría gafas que contaran con pantallas de video y algunas veces accesorios de audio y guantes sensibles, de modo que se pueda sumergir en la retroalimentación de la computadora.

En el NYU Langone Medical Center en la ciudad de Nueva York, los estudiantes que usan gafas en 3D pueden "disecar" un cadáver virtual proyectado en una pantalla. Con la ayuda de una computadora, pueden moverse por el cuerpo virtual, escudriñando capas de músculos u observando un acercamiento del corazón latiente junto con las arterias de color rojo brillante y las venas en un color azul oscuro. El cuerpo humano virtual fue creado por BioDigital Systems, una empresa de visualización médica de la ciudad de Nueva York. El cadáver virtual que se usa en Langone es una versión beta que BioDigital planea desarrollar en un mapa personalizable con capacidad de búsqueda del cuerpo humano para maestros y educadores médicos. La escuela de medicina de NYU no tiene planes actuales para retirar la disección, pero el cadáver virtual en 3D es una valiosa herramienta de enseñanza complementaria (Singer, 2012).

Ford Motor Company ha estado usando la realidad virtual como ayuda para diseñar sus vehículos. En un ejemplo del entorno virtual inmersivo, a un diseñador se le

presentó el automóvil de un asiento, un volante y un tablero vacío. Utilizando gafas de realidad virtual y guantes con sensores, el diseñador pudo "sentarse" en el asiento, rodeado por el diseño 3D del vehículo para experimentar cómo se vería y sentiría un interior propuesto. El diseñador podría identificar puntos ciegos o ver si las perillas estaban en un lugar incómodo. Los diseñadores de Ford también podrían usar esta tecnología para ver el impacto de un diseño en la fabricación. Por ejemplo, ¿es muy difícil alcanzar un perno que los trabajadores de la línea de ensamble necesitan apretar?

La **realidad aumentada (AR)** es una tecnología relacionada para mejorar la visualización. La AR provee una vista en vivo directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos están aumentados mediante imágenes virtuales generadas por computadora. El usuario está ubicado en el mundo físico real y las imágenes virtuales se fusionan con la vista real para crear la visualización aumentada. La tecnología digital proporciona información adicional para mejorar la percepción de la realidad y hacer que el mundo real alrededor del usuario sea más interactivo y significativo. Los marcadores amarillos de primera oportunidad que aparecen en los juegos de futbol americano televisados son ejemplos de realidad aumentada, al igual que los procedimientos médicos como la cirugía guiada por imágenes, donde los datos adquiridos de la exploración por tomografía computarizada (CT) y por imagen de resonancia magnética (MI) o imágenes de ultrasonido se superponen en el paciente en la sala de operaciones. Otras industrias donde la AR ha incursionado son: el entrenamiento militar, el diseño de ingeniería, la robótica y el diseño para el consumidor.

Las aplicaciones de realidad virtual desarrolladas para la Web usan un estándar conocido como **Lenguaje de modelado de realidad virtual (VRML)**. El VRML es un conjunto de especificaciones para modelado interactivo en 3D en World Wide Web, el cual puede organizar varios tipos de medios, entre ellos, animaciones, imágenes y audio, para poner a los usuarios en un entorno simulado del mundo real. El VRML es independiente de la plataforma, opera a través de un equipo de escritorio y requiere poco ancho de banda.

DuPont, la compañía química de Wilmington, Delaware, creó una aplicación de VRML llamada HyperPlant, la cual permite a los usuarios acceder a datos 3D a través de Internet usando software de navegador Web. Los ingenieros pueden recorrer los modelos 3D como si estuvieran caminando físicamente por una planta, viendo los objetos a nivel de la vista. Este nivel de detalle reduce el número de errores que cometen durante la construcción de torres y plantas petroleras, así como de otras estructuras.

La industria financiera está utilizando **estaciones de trabajo de inversión** como Bloomberg Terminals para aprovechar el conocimiento y tiempo de sus corredores de bolsa, comerciantes y administradores de carteras. Empresas como Merrill Lynch y USB Financial Services han instalado estaciones de trabajo de inversión que integran un amplio rango de datos de fuentes internas y externas, así como datos de administración de contactos, en tiempo real y datos históricos del mercado, además de informes de investigación. En épocas anteriores, los profesionales financieros tenían que invertir una cantidad considerable de tiempo en acceder a los datos a través de sistemas separados, para luego reunir las piezas de información que necesitaban. Al ofrecer la información en un solo lugar, con más rapidez y menos errores, las estaciones de trabajo optimizan todo el proceso de inversiones, desde seleccionar las acciones hasta actualizar los registros de los clientes. La tabla 11.2 sintetiza los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento.

11.4 ¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para administrar el conocimiento?

La inteligencia artificial y la tecnología de bases de datos proveen varias técnicas inteligentes que las organizaciones pueden usar para capturar conocimiento tanto individual como colectivo, además de extender su base de conocimiento. Los sistemas expertos, el

TABLA 11.2 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

SISTEMA DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO	FUNCIÓN EN LA ORGANIZACIÓN
CAD/CAM (manufactura asistida por computadora)	Provee a ingenieros, diseñadores y gerentes de fábrica, del control preciso sobre el diseño y la manufactura industrial.
Sistemas de realidad virtual	Proveen a los diseñadores de fármacos, arquitectos, ingenieros y trabajadores médicos, las simulaciones precisas y fotografías realistas de los objetos.
Estaciones de trabajo de inversión	Equipos PC de alta gama y estaciones de trabajo que se utilizan en el sector financiero para analizar de manera instantánea las operaciones en la bolsa y facilitar la administración de la cartera

razonamiento en base a los casos y la lógica difusa se utilizan para capturar el conocimiento tácito. Las redes neurales y la minería de datos se utilizan para el **descubrimiento del conocimiento**. Pueden descubrir patrones, categorías y comportamientos subyacentes en grandes conjuntos de datos que los gerentes no pueden descubrir por su cuenta, o tan sólo por medio de la experiencia. Los algoritmos genéticos se utilizan para generar soluciones a problemas que son demasiado grandes y complejos como para que los seres humanos los analicen por su cuenta. Los agentes inteligentes pueden automatizar las tareas de rutina para ayudar a las empresas a buscar y filtrar información que se utilice en el comercio electrónico, la administración de la cadena de suministro y otras actividades.

La minería de datos, que presentamos en el capítulo 6, ayuda a las organizaciones a capturar el conocimiento no descubierto que reside en las grandes bases de datos, de modo que los gerentes puedan tener nuevas perspectivas para mejorar el desempeño de la empresa. Se ha convertido en una herramienta importante para la toma de decisiones gerenciales, por lo que en el capítulo 12 hacemos un análisis detallado sobre la minería de datos como soporte de las decisiones gerenciales.

Las otras técnicas inteligentes que describiremos en esta sección se fundamentan en la tecnología de la **inteligencia artificial (AI)**, la cual consiste en sistemas basados en computadora (tanto en hardware como en software) que tratan de emular el comportamiento humano. Dichos sistemas podrían aprender idiomas, realizar tareas físicas, usar un aparato perceptivo y emular tanto la experiencia humana como la toma de decisiones. Aunque las aplicaciones de AI no muestran la amplitud, complejidad, originalidad y generalidad de la inteligencia humana, desempeñan un rol importante en la administración contemporánea del conocimiento.

CAPTURA DEL CONOCIMIENTO: SISTEMAS EXPERTOS

Los **sistemas expertos** son una técnica inteligente para capturar el conocimiento tácito en un dominio muy específico y limitado de la pericia humana. Estos sistemas capturan el conocimiento de los empleados calificados en forma de un conjunto de reglas en un sistema de software que pueden usar los demás empleados en la organización. Este conjunto de reglas en el sistema experto se agrega a la memoria, o aprendizaje almacenado, de la empresa.

Los sistemas expertos carecen de la amplitud de conocimiento y la comprensión de los principios fundamentales de un experto humano. Por lo general realizan tareas muy limitadas que pueden realizar los profesionales en unos minutos u horas, como diagnosticar una máquina defectuosa o determinar si se va a otorgar o no el crédito para un préstamo. Los problemas que los expertos humanos no pueden resolver en el mismo periodo corto de tiempo son demasiado difíciles para un sistema experto. Sin embargo, al capturar la pericia humana en áreas limitadas, los sistemas expertos pueden proporcionar beneficios, con lo cual ayudan a las organizaciones a tomar decisiones de alta calidad con menos personas. En la actualidad, los sistemas expertos se utilizan mucho en los negocios en situaciones de toma de decisiones discretas y muy estructuradas.

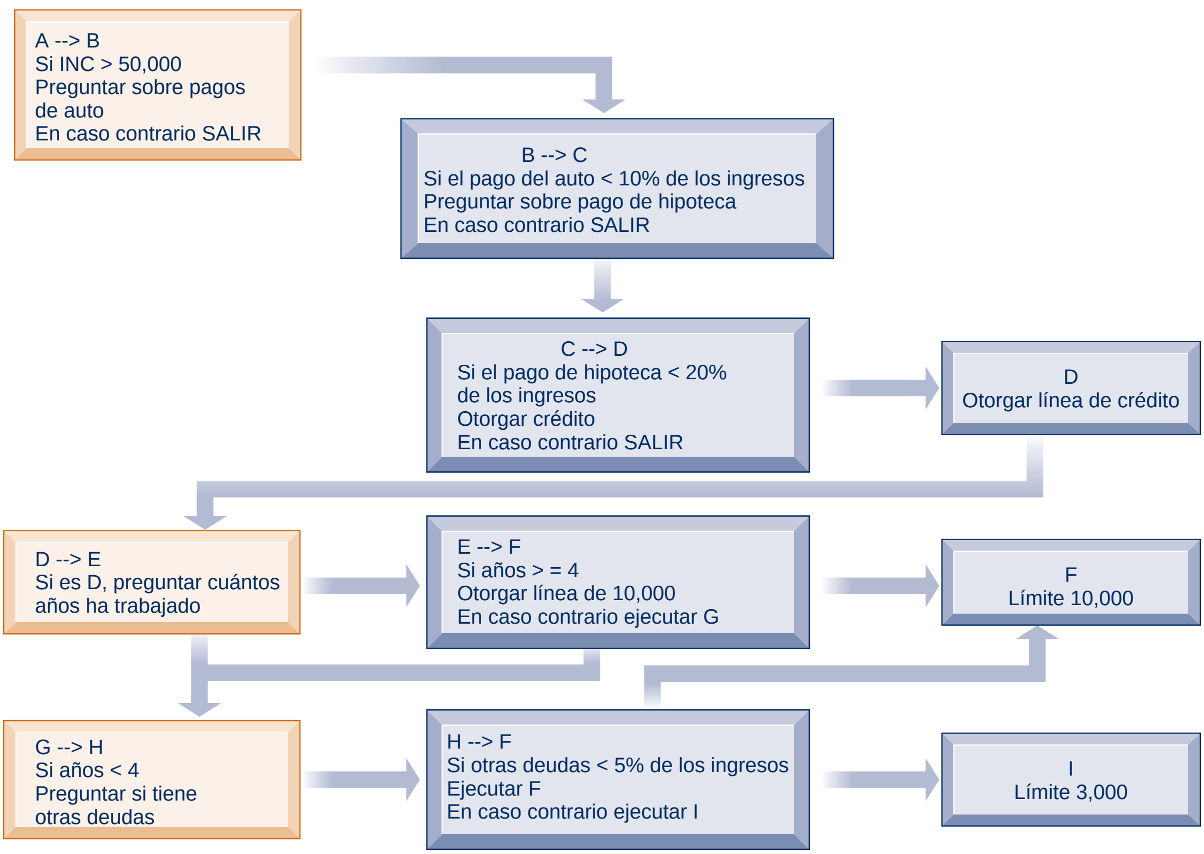
Cómo funcionan los sistemas expertos

El conocimiento humano se debe modelar o representar de una manera que se pueda procesar por medio de una computadora. Los sistemas expertos modelan el conocimiento humano como un conjunto de reglas que, en forma colectiva, se conocen como **base del conocimiento**. Las reglas se obtienen mediante la entrevista cuidadosa de uno o varios "expertos" que tienen un dominio exhaustivo de la base de conocimientos del sistema, o por la documentación de las reglas de negocios que se encuentran en manuales, libros o informes. Los sistemas expertos tienen desde 200 hasta varios miles de estas reglas, dependiendo de la complejidad del problema, las cuales están mucho más interconectadas y anidadas que en un programa de software tradicional (vea la figura 11.5).

La estrategia que se utiliza para buscar a través de la base del conocimiento se conoce como **motor de inferencia**. Por lo general se utilizan dos estrategias: encadenamiento hacia delante y encadenamiento hacia atrás (vea la figura 11.6).

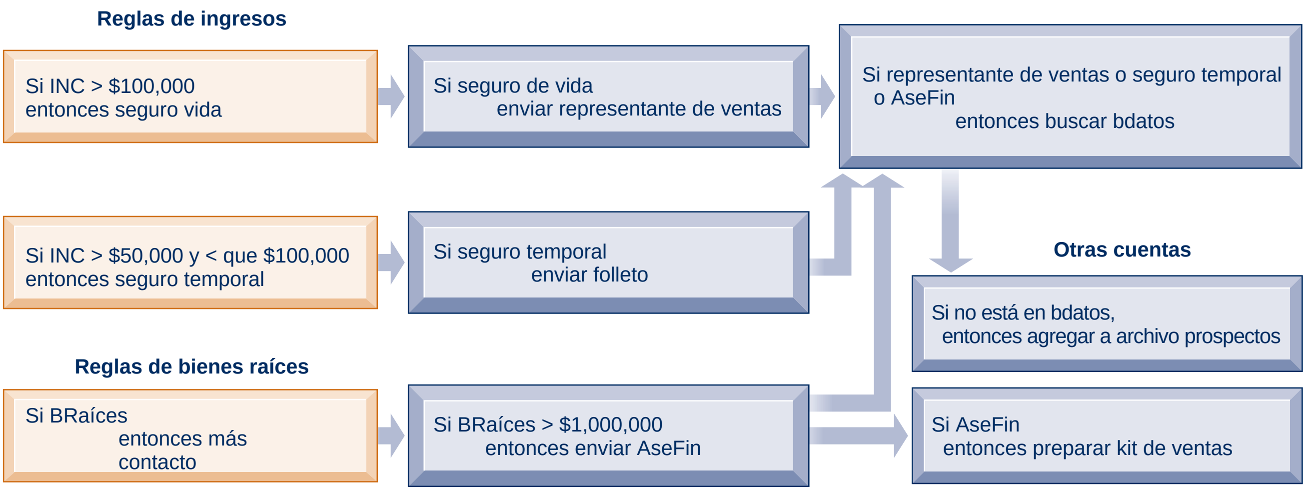
En el **encadenamiento hacia delante**, el motor de inferencia empieza con la información que introduce el usuario y busca en la base de reglas para llegar a una conclusión. La estrategia es activar, o llevar a cabo, la acción de la regla cuando una condición es verdadera. En la figura 11.6, empezando por la izquierda, si el usuario introduce el nombre de un cliente con un ingreso mayor a $100,000, el motor activará todas las reglas en secuencia, de izquierda a derecha. Si después el usuario introduce información para

FIGURA 11.5 REGLAS EN UN SISTEMA EXPERTO



Un sistema experto contiene varias reglas a seguir. Las cuales están interconectadas; el número de resultados se conoce de antemano y está limitado; hay varias rutas hacia el mismo resultado; además, el sistema puede considerar varias reglas en un solo momento. Las reglas que se ilustran son para sistemas expertos sencillos que otorgan créditos.

FIGURA 11.6 MOTORES DE INFERENCIA EN LOS SISTEMAS EXPERTOS



Un motor de inferencia funciona así: busca entre las reglas y "dispara" las que se activen debido a los hechos recopilados e introducidos por el usuario. En esencia, un conjunto de reglas es similar a una serie de instrucciones IF anidadas en un programa de software tradicional; sin embargo, la magnitud de las declaraciones y el grado de anidamiento son mucho mayores en un sistema experto.

indicar que este mismo cliente posee bienes raíces, se producirá otra pasada en la base de reglas y se activarán más reglas. El procesamiento continúa hasta que no se puedan activar más reglas.

En el **encadenamiento hacia atrás**, la estrategia para buscar en la base de reglas empieza con una hipótesis y continúa con una serie de preguntas para el usuario sobre los hechos seleccionados hasta que la hipótesis se comprueba o refuta. En nuestro ejemplo, en la figura 11.6, haga la pregunta: "¿Debemos agregar esta persona a la base de datos de prospectos?". Empiece por la parte derecha del diagrama y avance hacia la izquierda. Podrá ver que la persona se debe agregar a la base de datos si se envía un representante de ventas, se otorga un seguro temporal o un asesor financiero visita al cliente.

Ejemplos de sistemas expertos exitosos

Los sistemas expertos ofrecen varios beneficios a las empresas, como decisiones mejoradas, menos errores y costos, menos tiempo de capacitación y mayores niveles de calidad y servicio. Con-Way Transportation creó un sistema experto conocido como Line-haul para automatizar y optimizar la planificación de rutas de envío de un día a otro para su negocio de fletes a nivel nacional. El sistema experto captura las reglas de negocios que siguen los despachadores al asignar conductores, camiones y remolques para transportar 50,000 envíos de carga pesada cada noche a través de 25 estados y de Canadá, y al momento de trazar sus rutas. Line-haul se ejecuta en una plataforma de computadora de Sun y utiliza los datos sobre las solicitudes de envío diarias de los clientes, los conductores y camiones disponibles, el espacio en el remolque y el peso almacenado en una base de datos Oracle. El sistema experto utiliza miles de reglas y 100,000 líneas de código de programa escritas en C++ para calcular las cifras y crear planes de rutas óptimas para el 95% de los envíos de fletes diarios. Los despachadores de Con-Way ajustan el plan de rutas que proporciona el sistema experto y retransmiten las especificaciones finales de las rutas al personal de campo responsable de empacar los remolques para sus viajes nocturnos. Con-Way recuperó su inversión de $3 millones en el sistema en un plazo de menos de dos años al reducir el número de conductores, empacar más carga por remolque y reducir el daño por tener que volver a manipular la carga. El sistema también reduce las arduas tareas nocturnas de los despachadores.

Aunque los sistemas expertos carecen de la inteligencia robusta y general de los seres humanos, pueden ser benéficos para las organizaciones si podemos comprender bien sus limitaciones. Sólo se pueden resolver ciertas clases de problemas mediante el uso de sistemas expertos. Casi todos los sistemas expertos exitosos lidian con problemas de clasificación en dominios limitados del conocimiento, donde hay relativamente pocos resultados alternativos y estos posibles resultados se conocen de antemano. Los sistemas expertos son mucho menos útiles para lidiar con los problemas no estructurados a los que los gerentes se enfrentan con frecuencia.

Muchos sistemas expertos requieren esfuerzos grandes, extensos y costosos de desarrollo. Contratar o capacitar más expertos puede ser menos costoso que crear un sistema experto. Por lo general, el entorno en el que opera un sistema experto cambia constantemente, por lo que el sistema experto también debe cambiar de manera continua. Algunos sistemas expertos, en especial los grandes, son tan complejos que en tan sólo algunos años los costos de mantenimiento igualan a los de desarrollo.

INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL: RAZONAMIENTO CON BASE EN EL CASO

En primera instancia, los sistemas expertos capturan el conocimiento tácito de los expertos individuales, pero las organizaciones también tienen un conocimiento y pericia colectivos que han acumulado a través de los años. Este conocimiento organizacional se puede capturar y almacenar mediante el razonamiento con base en el caso. En el **razonamiento con base en el caso (CBR)**, las descripciones de las experiencias en el pasado de los especialistas humanos, que se representan como casos, se documentan y almacenan en una base de datos para recuperarlas después, cuando el usuario se encuentre con un nuevo caso que tenga parámetros similares. El sistema busca los casos almacenados con características de problemas similares al nuevo, encuentra el que más se ajuste y aplica las soluciones del caso antiguo al nuevo. Las soluciones exitosas se agregan al nuevo caso y todo esto se almacena junto con los otros casos en la base del conocimiento. Las soluciones no exitosas también se adjuntan a la base de datos de casos, junto con las explicaciones de por qué no funcionaron esas soluciones (vea la figura 11.7).

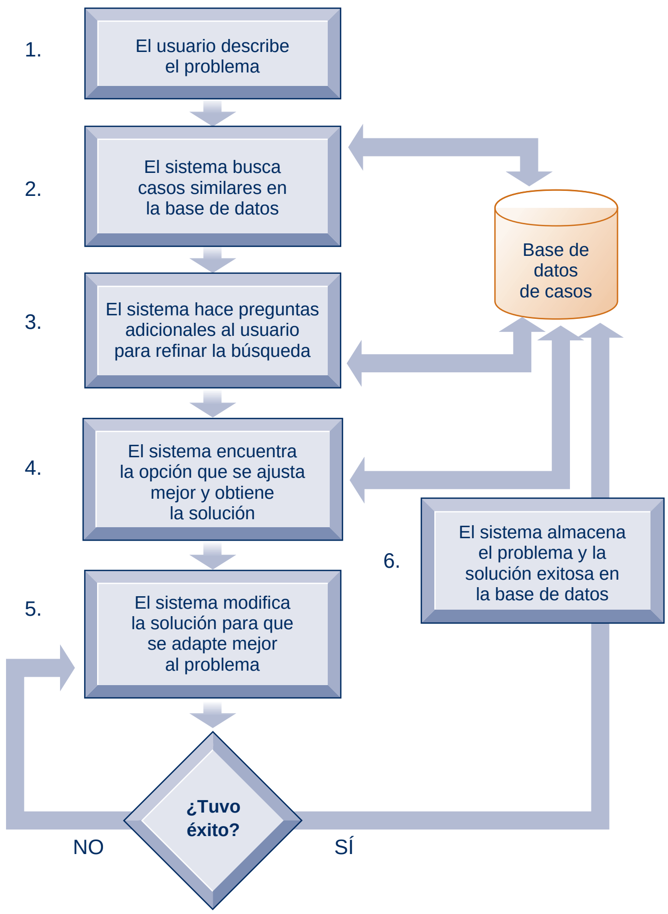
La función de los sistemas expertos es aplicar un conjunto de reglas IF-THEN-ELSE que se extraen de los expertos humanos. En cambio, el razonamiento con base en el caso representa el conocimiento como una serie de casos; los usuarios expanden y refinan en forma continua esta base del conocimiento. Podemos ver el razonamiento con base en el caso en los sistemas de diagnóstico en las áreas de medicina o de soporte al cliente, donde los usuarios pueden recuperar los casos anteriores cuyas características son similares al nuevo caso. El sistema sugiere una solución o diagnóstico que se haya obtenido de la base de datos y que mejor se ajuste al nuevo caso.

SISTEMAS DE LÓGICA DIFUSA

La mayoría de las personas no piensan en términos de las reglas IF-THEN tradicionales o cifras precisas. Los humanos tienden a categorizar las cosas de manera imprecisa, al usar reglas para tomar decisiones que pueden tener muchos diferentes matices de significado. Por ejemplo, un hombre o una mujer pueden ser *fuertes* o *inteligentes*. Una compañía puede ser *grande*, *mediana* o *pequeña* por su tamaño. La temperatura puede ser *caliente*, *fría*, *fresca* o *tibia*. Estas categorías representan un rango de valores.

La **lógica difusa** es una tecnología basada en normas que puede representar dicha imprecisión mediante la creación de reglas que utilicen valores aproximados o subjetivos. Puede describir un fenómeno o proceso específico en un sentido lingüístico y después representar esa descripción en un pequeño número de reglas flexibles. Las organizaciones pueden usar la lógica difusa para crear sistemas de software que capturen el conocimiento tácito donde haya ambigüedad lingüística.

FIGURA 11.7 CÓMO FUNCIONA EL RAZONAMIENTO CON BASE EN EL CASO

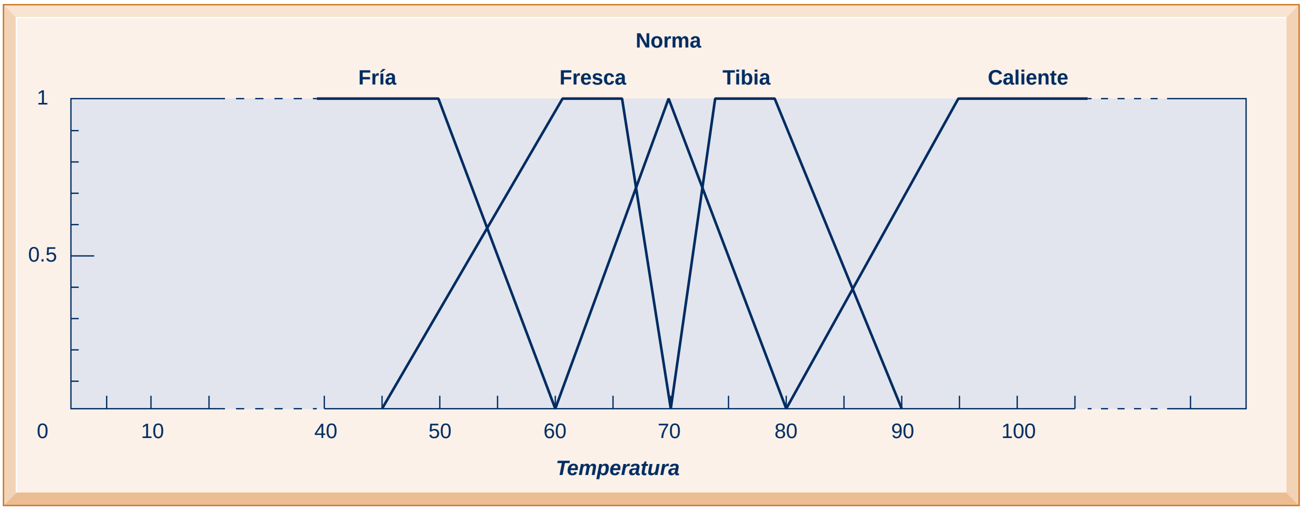


El razonamiento con base en el caso representa el conocimiento como una base de datos de casos anteriores y sus soluciones. El sistema usa un proceso de seis pasos para generar soluciones a los nuevos problemas que se encuentra el usuario.

Veamos la forma en que la lógica difusa representaría varias temperaturas en una aplicación de computadora para controlar automáticamente la temperatura de una habitación. Los términos (conocidos como *funciones de membresía*) se definen de manera imprecisa de tal forma que, por ejemplo, en la figura 11.8 la definición de fresca sea entre 45º y 70º, aunque sin duda la temperatura es más fresca entre 60º y 67º Fahrenheit. Observe que *fresca* queda traslapada por *fría* o *normal*. Para controlar el ambiente de la habitación mediante esta lógica, el programador debe desarrollar definiciones imprecisas similares de humedad y otros factores, como viento exterior y temperatura. Las reglas podrían agregar una que diga: "Si la temperatura es *fresca* o *fría* y la humedad es baja mientras el viento exterior es alto y la temperatura exterior es baja, elevar el calor y la humedad en la habitación". La computadora combinaría las lecturas de las funciones de membresía en una forma ponderada y, aplicando todas las reglas, elevaría o reduciría la temperatura y la humedad.

La lógica difusa provee soluciones a los problemas que requieren una pericia difícil de representar en la forma de las tajantes reglas IF-THEN. En Japón, el sistema de transporte subterráneo metropolitano de Sendai usa controles de lógica difusa para acelerar con tanta suavidad que los pasajeros que viajan de pie no necesitan sujetarse. Mitsubishi Heavy Industries en Tokio ha podido reducir el consumo de energía de sus acondicionadores de aire en 20%, mediante la implementación de programas de control en lógica difusa. El dispositivo de enfoque automático en las cámaras fotográficas sólo es posible por la lógica difusa. En estos casos, la lógica difusa permite cambios incrementales en las

FIGURA 11.8 LÓGICA DIFUSA PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA



Las funciones de membresía para la entrada llamada temperatura están en la lógica del termostato para controlar la temperatura de la habitación. Las funciones de membresía ayudan a traducir expresiones lingüísticas como *tibia* en cifras que la computadora pueda manipular.

entradas para producir cambios uniformes en las salidas en vez de que sean discontinuos, por lo cual es útil para aplicaciones de dispositivos electrónicos para el consumidor y en aplicaciones de ingeniería.

La gerencia también ha encontrado útil la lógica difusa para la toma de decisiones y el control organizacional. Una empresa de Wall Street creó un sistema que selecciona las compañías para una potencial adquisición, utilizando el lenguaje que los corredores de bolsa entienden. Se ha desarrollado un sistema de lógica difusa para detectar los posibles fraudes en las reclamaciones médicas que envían los proveedores de servicios médicos en cualquier parte de Estados Unidos.

APRENDIZAJE DE LAS MÁQUINAS

El **aprendizaje de las máquinas** es el estudio de cómo pueden los programas de computadora mejorar su rendimiento sin programación explícita. ¿Por qué esto constituye un aprendizaje? Una máquina que aprende es aquella que, al igual que un ser humano, puede reconocer patrones en los datos y cambiar su comportamiento con base en su reconocimiento de patrones, experiencia o aprendizajes anteriores (una base de datos). Por ejemplo, un robot conductor debería poder reconocer la presencia de otros automóviles y objetos (personas) y, en consecuencia, cambiar su comportamiento (detenerse, avanzar, reducir la velocidad, aumentar la velocidad o dar vuelta). La idea de un programa de computadora autodidacta con capacidad de corregirse solo no es nueva, ya que ha formado parte del campo de la inteligencia artificial por lo menos desde la década de 1970. Sin embargo, hasta la década de 1990 el aprendizaje de las máquinas no era muy capaz de producir dispositivos útiles ni de resolver problemas interesantes de negocios.

El aprendizaje de las máquinas se ha expandido de manera considerable en los últimos diez años debido al crecimiento del poder de cómputo disponible para los científicos y las empresas, además de la reducción de su costo y los avances en el diseño de algoritmos, bases de datos y robots (vea el caso de final de capítulo sobre Watson de IBM). Internet y los Big Data (vea el capítulo 6) disponibles en Internet han demostrado ser terrenos de pruebas muy útiles para el aprendizaje de las máquinas.

Usamos el aprendizaje de las máquinas a diario, pero sin reconocerlo. Cada búsqueda de Google se resuelve mediante el uso de algoritmos que clasifican los miles de millones de páginas Web con base en su consulta, y cambian los resultados dependiendo de

los cambios que realice en su búsqueda, todo en algunos milisegundos. Los resultados de la búsqueda también varían de acuerdo con sus búsquedas anteriores y todos los artículos sobre los que haya hecho clic con el ratón. Cada vez que compre algo en Amazon, su motor de recomendaciones le sugerirá otros artículos que podrían interesarle según los patrones de su consumo anterior, el comportamiento en otros sitios Web y las compras de otras personas "similares" a usted. Cada vez que visite Netflix, un sistema de recomendaciones le mostrará películas que podrían interesarle según un conjunto similar de factores.

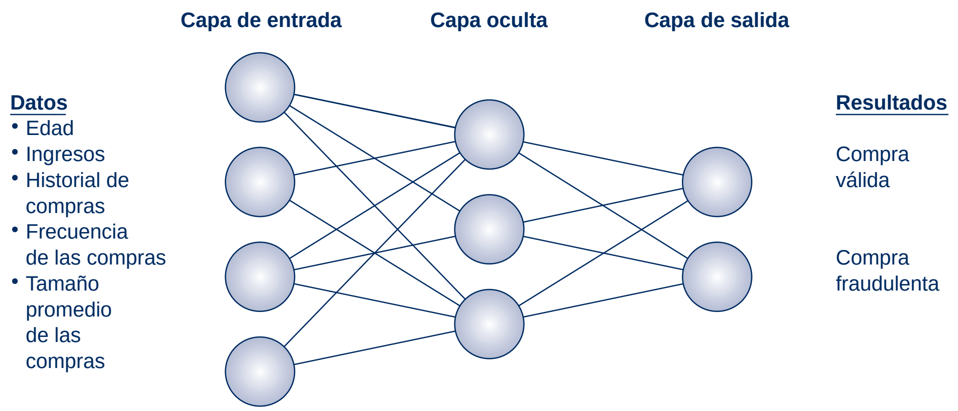
Redes neurales

Las **redes neurales** se utilizan para resolver problemas complejos y malentendidos, para los que se han recolectado grandes cantidades de datos. Buscan patrones y relaciones en cantidades masivas de datos cuyo análisis sería demasiado complicado y difícil para un humano. Las redes neurales descubren este conocimiento mediante el uso de hardware y software que se asemejan a los patrones de procesamiento del cerebro biológico o humano. Las redes neurales "aprenden" patrones de grandes cantidades de datos al escudriñar la información, buscar relaciones, crear modelos y corregir, una y otra vez, los propios errores del modelo.

Una red neural tiene una gran cantidad de nodos sensores y de procesamiento que interactúan continuamente entre sí. La figura 11.9 representa un tipo de red neural que comprende una capa de entrada, una de salida y una de procesamiento oculta. Para "entrenar" la red, los humanos le suministran un conjunto de datos de entrenamiento para los cuales las entradas producen un conjunto conocido de salidas o conclusiones. Esto ayuda a la computadora a aprender la solución correcta mediante un ejemplo. A medida que se alimentan más datos a la computadora, cada caso se compara con el resultado conocido. Si difiere, se calcula una corrección y se aplica a los nodos en la capa oculta de procesamiento. Estos pasos se repiten hasta que se cumpla una condición, por ejemplo que las correcciones sean menores a cierta cantidad. La red neural de la figura 11.9 ha aprendido a identificar una compra fraudulenta con tarjeta de crédito. Además, es posible entrenar las redes neurales autoorganizadas al exponerlas a grandes cantidades de datos y permitirles descubrir los patrones y relaciones en ellos.

Un equipo de investigación de Google, encabezado por el científico computacional Andrew Y. Ng de la Stanford University y por el miembro de Google Jeff Dean, crearon

FIGURA 11.9 CÓMO FUNCIONA UNA RED NEURAL



Una red neural usa reglas que "aprende" de los patrones en los datos para construir una capa de lógica oculta. Después, ésta procesa las entradas y las clasifica con base en la experiencia del modelo. En este ejemplo, la red neural se entrenó para distinguir entre compras válidas y fraudulentas hechas con tarjeta de crédito.

hace poco una red neural con más de mil millones de conexiones que podía identificar gatos. La red usaba una matriz de 16,000 procesadores y recibió miniaturas aleatorias de imágenes, cada una extraída de una colección de 10 millones de videos de YouTube. La red neural se enseñó a reconocer gatos, sin ayuda humana para identificar las características específicas durante el proceso de aprendizaje. Google cree que esta red neural tiene aplicaciones prometedoras en la búsqueda de imágenes, el reconocimiento de voz y la traducción de lenguaje máquina (Markoff, 2013). IBM desarrolló un chip procesador ahorrador de energía que se basa en una red densa de transistores similar a la red neural del cerebro. Aún se encuentra en modo experimental, con un futuro prometedor para el reconocimiento de patrones (Markoff, 2014). La Sesión interactiva sobre organizaciones describe las aplicaciones de las redes neurales para el reconocimiento facial y su impacto potencial en la privacidad individual.

Mientras los sistemas expertos buscan emular o modelar la forma en que un experto humano resuelve los problemas, los creadores de redes neurales afirman que no programan las soluciones y que no buscan resolver problemas específicos. En cambio, los diseñadores de redes neurales buscan poner la inteligencia en el hardware en forma de una capacidad generalizada de aprender. Por el contrario, el sistema experto es muy específico para un problema dado y no se puede volver a entrenar con facilidad.

Las aplicaciones de las redes neurales en medicina, ciencias y negocios tratan problemas sobre clasificación de patrones, predicción, análisis financiero, control y optimización. En medicina, las aplicaciones de las redes neurales se utilizan para someter a los pacientes a chequeo por una enfermedad de la arteria coronaria, para diagnosticar pacientes con epilepsia y enfermedad de Alzheimer, y para realizar un reconocimiento de patrones de imágenes de patología. La industria financiera utiliza las redes neurales para percibir patrones en grandes reservas de datos que podrían ayudar a pronosticar el desempeño de equidades, clasificaciones de finanzas corporativas o bancarrotas corporativas. Visa International utiliza una red neural para que le ayude a detectar el fraude con tarjetas de crédito; esta red monitorea todas las transacciones de Visa en busca de cambios repentinos en los patrones de compra de los tarjetahabientes.

Hay muchos aspectos intrigantes de las redes neurales. A diferencia de los sistemas expertos que, por lo general, proveen explicaciones para sus soluciones, las redes neurales no siempre pueden explicar por qué llegaron a cierta solución específica. Más aún, no siempre pueden garantizar una solución totalmente certera, llegar a la misma solución una y otra vez con los mismos datos de entrada o garantizar siempre la mejor solución. Son muy sensibles y tal vez no funcionen bien si su entrenamiento cubre muy pocos o demasiados datos. En la mayoría de las aplicaciones actuales, las redes neurales se utilizan mejor como ayuda para los humanos encargados de tomar decisiones, en vez de sustituirlos.

Algoritmos genéticos

Los **algoritmos genéticos** son útiles para encontrar la solución óptima a un problema específico, mediante el análisis de una gran cantidad de posibles soluciones para ese problema. Se basan en las técnicas inspiradas por la biología evolucionaria, como la herencia, mutación, selección y cruce (recombinación).

La función de un algoritmo genético es representar la información como una cadena de dígitos 0 y 1. El algoritmo genético busca en una población de cadenas de dígitos binarios generadas al azar, de modo que pueda identificar la cadena correcta que represente la mejor solución posible para el problema. A medida que se modifican y combinan soluciones, se descartan las peores y sobreviven las mejores para continuar y producir soluciones aún mejores.

En la figura 11.10 cada cadena corresponde a una de las variables en el problema. Se aplica una prueba de adecuación y se clasifican las cadenas en la población de acuerdo con su nivel de conveniencia como soluciones posibles. Después de que se evalúa la adecuación de la población inicial, el algoritmo produce la siguiente generación de

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

SISTEMAS DE RECONOCIMIENTO FACIAL: ¿OTRA AMENAZA A LA PRIVACIDAD?

¿Está usted en Facebook? ¿Le preocupa cuánto sabe Facebook de usted? Bueno, no importa cuánto sepa ahora, porque está a punto de saber mucho más de usted. Facebook ha estado invirtiendo mucho en tecnología de inteligencia artificial para identificar de manera única su rostro y rastrear su comportamiento con más precisión.

La herramienta de reconocimiento facial, conocida como DeepFace, es casi tan precisa como el cerebro humano para reconocer un rostro. DeepFace puede comparar dos fotografías y declarar con un 97.25% de precisión si las dos fotos muestran el mismo rostro. Los humanos pueden realizar la misma tarea con un 97.53% de precisión.

El grupo de investigación de inteligencia artificial (IA) de Facebook en Menlo Park, California desarrolló DeepFace, que se basa en una red neural de aprendizaje profundo avanzado. El aprendizaje profundo analiza un gran grupo de datos, incluyendo rostros humanos, y trata de desarrollar una abstracción de alto nivel de un rostro humano mediante el análisis de patrones recurrentes (mejillas, cejas, etc.). La red neural de DeepFace consiste en nueve capas de "neuronas". Su proceso de aprendizaje ha creado 120 millones de conexiones (sinapsis) entre esas neuronas mediante el uso de cuatro millones de fotografías de rostros.

Una vez completo el proceso de aprendizaje, cada imagen que se alimenta en el sistema pasa por las sinapsis de una manera distinta y produce una huella digital única entre las capas de neuronas. Por ejemplo, una neurona podría preguntar si un rostro específico tiene una ceja poblada. De ser así, se seguiría una sinapsis; en caso contrario se tomaría otra ruta.

Pronto DeepFace estará listo para uso comercial; lo más probable es que ayude a Facebook a mejorar la precisión de sus herramientas de reconocimiento facial existentes para asegurar que cada foto de usted en Facebook esté relacionada con su cuenta (Facebook tiene una de las bases de datos faciales más grandes del mundo por su servicio de etiquetado de fotografías). DeepFace también podría usarse para el rastreo facial real; por ejemplo, para monitorear los hábitos de compra de alguien mientras se mueve de una tienda física a otra. Facebook podría obtener ganancias considerables a partir de los datos detallados de rastreo sobre el comportamiento que se recolectan a través de DeepFace.

FaceBook es una de muchas organizaciones que usan sistemas de reconocimiento facial; las redes neurales son una de varias técnicas para este fin. El Departamento de Vehículos de Motor (DMV) de Oregon usa software de reconocimiento facial para garantizar que las licencias de conductor, los permisos de instrucción y las tarjetas de identificación (ID) no se emitan con nombres falsos. En el condado Pinellas de Florida, la policía puede capturar un video en 3D y subirlo a una galería de imágenes de comparación para identificar personas con registros criminales antecedentes u órdenes pendientes.

No importa cuál sea la base de tecnología, los sistemas de reconocimiento facial están provocando alarma entre los defensores de la privacidad, que están preocupados sobre el uso de largo alcance de las fotografías de rostros de personas sin su conocimiento o su consentimiento. Aunque los departamentos de policía y los DMV tengan límites estrictos en cuanto al uso de su software de reconocimiento facial, los casinos están comenzando a imprimir los rostros de sus visitantes para identificar a los grandes apostadores que deben cuidar, y algunas tiendas de abarrotes en Japón usan ahora la comparación de rostros para identificar a los ladrones.

El doctor. Joseph J. Atick, uno de los pioneros de la tecnología de reconocimiento facial, está al frente de estas cuestiones. Atick está a favor del reconocimiento facial para fines específicos como la aplicación de las leyes civiles y de inmigración, la autenticación del departamento de vehículos de motor y la entrada en aeropuertos, pero advierte sobre su uso para la vigilancia masiva. Atick ha estado alentando a las empresas a que adopten políticas que protejan la retención y la reutilización de datos faciales, estipulando que no pueden compararse, compartirse ni venderse sin permiso. Otra cuestión es la falta de un marco de trabajo legal para cumplir con las solicitudes de comparación facial de las agencias gubernamentales.

La liberación inminente de una aplicación de Google Glass (glassware) llamada NameTag subraya las preocupaciones de Atick en cuanto al software de reconocimiento facial no regulado. Es posible obtener de Facebook el nombre, ocupación y perfil público de cualquier transeúnte en la calle al enfocarse unos momentos en su rostro. Google anunció que no autorizaría aplicaciones de reconocimiento facial, pero un sistema operativo alternativo que ignora los comandos de deslizamiento y de voz de Glass permite tomar una foto con un guiño. Una aplicación de reconocimiento facial registra los nombres de las personas que el usuario ha conocido y se ha liberado una versión beta de NameTag.

El análisis facial ha progresado más allá del escrutinio de las características estáticas. El análisis cuadro por cuadro puede aislar expresiones involuntarias de un milisegundo para revelar sentimientos privados. Aunque estas perspectivas pueden impulsar esfuerzos productivos, acarrean implicaciones de privacidad. Por ejemplo, ¿desea que la persona que realiza su entrevista laboral pueda revisar una cinta de video para identificar momentos fugaces de confusión o indecisión, y decida no contratarlo?

El psicólogo Paul Eckman estudió estas microexpresiones fugaces que salen a relucir cuando las personas intentan suprimir una emoción, por lo cual ideó el Sistema

de codificación de acciones faciales (FACS). Hay 43 músculos faciales que controlan siete expresiones primarias: felicidad, tristeza, temor, ira, disgusto, desdén y sorpresa. Las combinaciones de otros movimientos de músculos básicos indican emociones más avanzadas, como frustración y confusión. Las personas (y ahora los programas de computadora) pueden entrenarse para reconocer los micromovimientos espontáneos universales que divulgan los verdaderos sentimientos de las personas: párpados inferiores estrechos, cejas levantadas, frente arrugada, nariz encogida, fosas nasales ensanchadas o labios apretados.

Los conjuntos de datos grandes de video catalogado por FACS pronto se incorporarán a los juegos de computadora. Por ejemplo, al medir las reacciones de los jugadores con la actividad del juego es posible pedir a los desarrolladores que agreguen características o aumenten la velocidad del juego en momentos en que los jugadores se muestren aburridos.

Emotient, otra empresa de reciente creación de análisis de expresiones, ubicada en San Diego, California, recibió una infusión de fondos de $6 millones a principios de 2014 para soporte de glassware (gafas) para vendedores minoristas. Las respuestas de los clientes a los intercambios diarios se medirán y evaluarán para desarrollar programas de capacitación orientados a la optimización del servicio al cliente, los ofrecimientos de productos y las técnicas de comercialización.

Emotient confía en que la habilidad de medir de manera objetiva y precisa las emociones de los clientes proporcione a los equipos minoristas más herramientas para aumentar las ventas, pero la respuesta a los clientes en cuanto a ser grabados por cámaras integradas a lentes inteligentes es incierta. La concesión cada vez más común entre una experiencia de ventas mejorada para el cliente y su privacidad tendrá que analizarse de manera muy astuta, con la carga adicional de obtener la aceptación del cliente a ser grabado.

Aunque es probable que el análisis de expresiones faciales nunca llegue a ser una ciencia exacta, los académicos, empresarios y (sin duda) las agencias gubernamentales están intrigados por sus posibles aplicaciones. El aprendizaje en línea podría mejorarse mediante el uso de cámaras Web que perciban confusión en la expresión de un estudiante para activar sesiones adicionales de asesoría. La retroalimentación instantánea de las gafas inteligentes podría ayudar a las personas con autismo a navegar por un mundo que con frecuencia es desconcertante para ellos, debido a su incapacidad de interpretar las pautas sociales. Y cuando el análisis de voz y gestos junto con el seguimiento de la mirada puedan combinarse con el análisis de expresiones faciales, las posibilidades serán muy amplias, además de las implicaciones de privacidad.

Fuentes: Sebastian Anthony, "Facebook's facial recognition software is now as accurate as the human brain, but what now?" *ExtremeTech*, 19 de marzo de 2014; Natasha Singer, "Never Forgetting a Face", *New York Times*, 17 de mayo de 2014; Ingrid Lunden, "Emotient Raises $6M For Facial Expression Recognition Tech, Debuts Google Glass Sentiment Analysis App", techcrunch.com, 6 de marzo de 2014; Anne Eisenberg, "When Algorithms Grow Accustomed to Your Face", *New York Times*, 30 de noviembre de 2013, y Doug Smith, "Privacy Concerns over Facial Recognition Software", myfoxtampabay.com, 12 de noviembre de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son algunos de los beneficios de usar la tecnología de reconocimiento facial? Describa algunas aplicaciones actuales y futuras de esta tecnología.

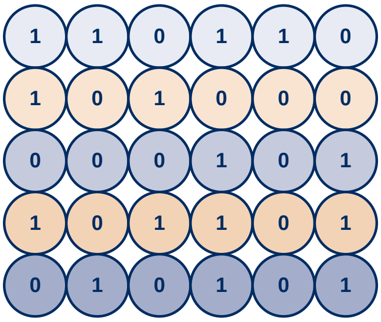
2. ¿Cómo amenaza la tecnología de reconocimiento facial la protección de la privacidad individual? Mencione varios ejemplos.

3. ¿Le gustaría que DeepFace rastreara sus actividades en Facebook y en el mundo físico? ¿Por qué?

cadenas, que consiste en las que sobrevivieron a la prueba de adecuación más las derivadas que se producen a partir de las uniones de cadenas en parejas, y se evalúa su adecuación. El proceso continúa hasta llegar a una solución.

Los algoritmos genéticos se utilizan para resolver problemas muy dinámicos y complejos, que implican cientos o miles de variables o fórmulas. El problema debe ser tal que el rango de posibles soluciones se pueda representar de manera genética y sea posible establecer criterios para evaluar la adecuación. Los algoritmos genéticos agilizan la solución porque pueden evaluar muchas alternativas de solución con rapidez para encontrar la mejor. Por ejemplo, los ingenieros de General Electric utilizaron algoritmos genéticos para que les ayudaran a optimizar el diseño de los motores de las aeronaves de turbinas de propulsión a chorro, en donde cada cambio en el diseño requería cambios de hasta 100 variables. El software de administración de la cadena de suministro de

FIGURA 11.10 COMPONENTES DE UN ALGORITMO GENÉTICO



	Longitud	Anchura	Peso	Adecuación
1	Largo	Ancho	Ligero	55
2	Corto	Angosto	Pesado	49
3	Largo	Angosto	Pesado	36
4	Corto	Medio	Ligero	61
5	Largo	Medio	Muy ligero	74

Una población de cromosomas — **Decodificación de cromosomas** — **Evaluación de cromosomas**

Este ejemplo ilustra una población inicial de "cromosomas"; cada una representa una solución diferente. El algoritmo genético utiliza un proceso iterativo para refinar las soluciones iniciales, de modo que las mejores (las que tienen la mayor adecuación) tengan mayor probabilidad de surgir como la mejor solución.

i2 Technologies usa algoritmos genéticos para optimizar los modelos de programación de la producción que incorporan cientos de miles de detalles sobre los pedidos de los clientes, disponibilidad de materiales y recursos, capacidad de fabricación y distribución, y fechas de entrega.

AGENTES INTELIGENTES

La tecnología de los agentes inteligentes ayuda a las empresas a navegar por grandes cantidades de datos para localizar y actuar en base a la información que se considere importante. Los **agentes inteligentes** son programas de software que trabajan en segundo plano sin intervención directa por parte de los humanos, para llevar a cabo tareas específicas, repetitivas y predecibles para un usuario individual, proceso de negocios o aplicación de software. El agente utiliza una base de conocimientos integrada o aprendida, para realizar tareas o tomar decisiones a beneficio del usuario, como eliminar el correo electrónico basura, programar citas o viajar a través de redes intercontinentales para encontrar la tarifa aérea más económica hacia California.

Actualmente, hay muchas aplicaciones de agentes inteligentes en los sistemas operativos, el software de aplicación, los sistemas de correo electrónico, el software de cómputo móvil y las herramientas del sistema de red. Por ejemplo, los asistentes que se encuentran en las herramientas de software de Microsoft Office tienen capacidades integradas para mostrar a los usuarios cómo realizar varias tareas, como aplicar formato a los documentos o crear gráficos, y se pueden anticipar cuando los usuarios necesitan ayuda. El capítulo 10 describe cómo los bots de compras de agentes inteligentes pueden ayudar a los consumidores a encontrar los productos que desean y ayudarles a comparar tanto precios como otras características.

Aunque algunos agentes inteligentes están programados para seguir un conjunto sencillo de reglas, otros son capaces de aprender de la experiencia y ajustar su comportamiento. Siri, una aplicación en el sistema operativo iOS de Apple para el iPhone y el iPad, es un ejemplo. Siri es un asistente personal inteligente que usa la tecnología de reconocimiento de voz para hacer preguntas, dar recomendaciones y realizar acciones. El software se adapta a las preferencias individuales del usuario con el paso del tiempo

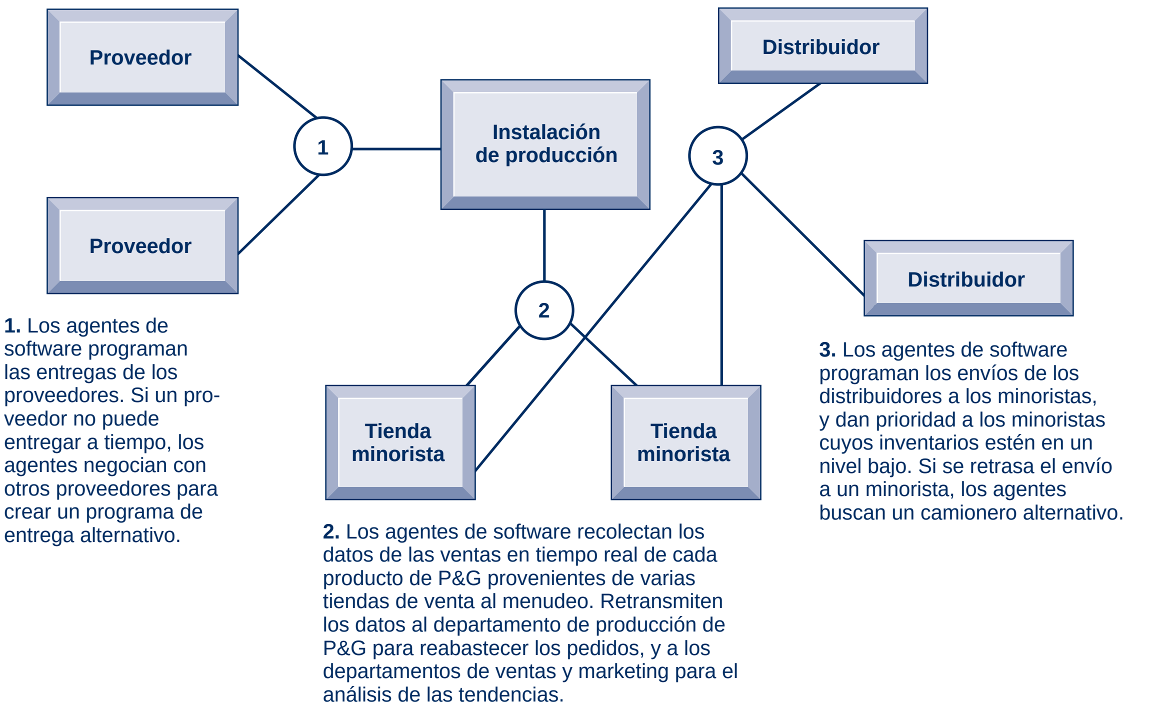
y personaliza los resultados, efectuando tareas como encontrar restaurantes cercanos, comprar boletos del cine, obtener direcciones, programar citas y enviar mensajes. Siri entiende el habla natural y hace preguntas al usuario si necesita más información para completar una tarea. No procesa la entrada de voz de manera local en el dispositivo del usuario, sino que envía comandos a través de un servidor remoto, por lo que los usuarios deben estar conectados a una señal Wi-Fi o 3G.

Muchos fenómenos complejos se pueden modelar como sistemas de agentes autónomos que siguen reglas relativamente sencillas para la interacción. Se han desarrollado aplicaciones de **modelado basado en agentes** para delinear el comportamiento de los consumidores, las bolsas de valores y las cadenas de suministro, así como para predecir la dispersión de epidemias.

Procter & Gamble (P&G) utilizó el modelado basado en agentes para mejorar la coordinación entre los distintos miembros de su cadena de suministro, en respuesta a las condiciones de negocios cambiantes (vea la figura 11.11). Modeló una cadena de suministro compleja a modo de un grupo de "agentes" semiautónomos que representaban componentes individuales de la cadena de suministro, como camiones, instalaciones de producción, distribuidores y tiendas de venta al menudeo. El comportamiento de cada agente está programado para seguir reglas que imitan el comportamiento real, como "pedir un artículo cuando se agote su existencia". Las simulaciones que utilizan los agentes permiten a la compañía realizar un análisis del tipo "¿qué pasaría sí?" en los niveles de inventario, desabastecimientos dentro de las tiendas y costos de transportación.

Mediante el uso de modelos de agentes inteligentes, P&G descubrió que por lo general había que despachar los camiones antes de que estuvieran cargados por completo. Aunque los costos de transporte son más altos si se utilizan camiones con cargas parciales, la simulación demostró que los desabastos en las tiendas minoristas ocurrirían con menos frecuencia, con lo cual se reduciría la cantidad de ventas perdidas que compensarían con creces los costos de distribución más altos. El modelado basado en agentes ha ahorrado a P&G $300 millones al año sobre una inversión de menos del 1% de esa cantidad.

FIGURA 11.11 AGENTES INTELIGENTES EN LA RED DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE P&G



Los agentes inteligentes ayudan a P&G a reducir los ciclos de reabastecimiento para productos como una caja de Tide.

SISTEMAS DE AI HÍBRIDOS

Los algoritmos genéticos, la lógica difusa, las redes neurales y los sistemas expertos se pueden integrar en una sola aplicación para aprovechar las mejores características de todas estas tecnologías. A dichos sistemas se les conocen como **sistemas de AI híbridos**. Cada vez son más las aplicaciones híbridas en los negocios. En Japón, Hitachi, Mitsubishi, Ricoh, Sanyo y otras compañías están empezando a incorporar la AI híbrida en productos como dispositivos electrodomésticos, maquinaria de fábricas y equipo de oficina. Matsushita ha desarrollado una máquina lavadora "neurodifusa" que combina la lógica difusa con las redes neurales. Nikko Securities ha estado trabajando en un sistema neurodifuso para pronosticar las clasificaciones de los bonos convertibles.

Resumen

1. *¿Cuál es el rol que desempeñan los sistemas de administración del conocimiento en los negocios?*
   La administración del conocimiento es un conjunto de procesos para crear, almacenar, transferir y aplicar conocimiento en la organización. Gran parte del valor de una empresa depende de su habilidad para crear y administrar el conocimiento. La administración del conocimiento promueve el aprendizaje organizacional al incrementar la habilidad de la organización de aprender de su entorno y al incorporar el conocimiento en sus procesos de negocios. Existen tres tipos principales de sistemas de administración del conocimiento: sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial, sistemas de trabajo del conocimiento y técnicas inteligentes.

2. *¿Qué tipos de sistemas se utilizan para la administración del conocimiento a nivel empresarial y cómo proveen valor para las empresas?*
   Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial son esfuerzos a nivel de toda la empresa para recolectar, almacenar, distribuir y aplicar tanto el contenido digital como el conocimiento. Los sistemas de administración de contenido empresarial proveen bases de datos y herramientas para organizar y almacenar documentos estructurados y herramientas para organizar y almacenar el conocimiento semiestructurado, como el correo electrónico o los medios enriquecidos. Los sistemas de red del conocimiento proveen directorios y herramientas para localizar a los empleados de la empresa con pericia especial, quienes son una fuente importante de conocimiento tácito. A menudo estos sistemas contienen herramientas de colaboración en grupo (entre ellos los wikis y marcadores sociales), portales para simplificar el acceso a la información, herramientas de búsqueda y herramientas para clasificar información con base en una taxonomía apropiada para la organización. Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial pueden proveer un valor considerable si están bien diseñados y permiten a los empleados localizar, compartir y usar el conocimiento de una manera más eficiente.

3. *¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y cómo proveen valor para las empresas?*
   Los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS) soportan la creación de nuevo conocimiento y su integración en la organización. Los KWS requieren un fácil acceso a una base de conocimiento externa; de un poderoso hardware computacional que pueda dar soporte al software con gráficos intensivos, análisis, administración de documentos y herramientas de comunicación, y una interfaz amigable para el usuario. Los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD), las aplicaciones de realidad aumentada y los sistemas de realidad virtual, los cuales crean simulaciones interactivas que se comportan como el mundo real, requieren gráficos y poderosas capacidades de modelado. Los KWS para los profesionales financieros proveen el acceso a las bases de datos externas y la habilidad de analizar cantidades masivas de datos financieros con mucha rapidez.

4. *¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para la administración del conocimiento?*
   La inteligencia artificial carece de la flexibilidad, amplitud y generalidad de la inteligencia humana, pero se puede utilizar para capturar, codificar y extender el conocimiento organizacional. Los sistemas expertos capturan el conocimiento tácito a partir de un dominio limitado de pericia humana y expresan ese conocimiento en forma de reglas. Los sistemas expertos son muy útiles para los problemas de clasificación o diagnosis. El razonamiento en base al caso representa el conocimiento organizacional como una base de datos de casos que se pueden expandir y refinar de manera continua.

   La lógica difusa es una tecnología de software para expresar el conocimiento en forma de reglas que utilizan valores aproximados o subjetivos. La lógica difusa se ha utilizado para controlar dispositivos físicos y empieza a utilizarse para aplicaciones de toma de decisiones limitadas.

El aprendizaje de las máquinas se refiere a la capacidad de los programas de computadora de aprender y mejorar en forma automática con la experiencia. Las redes neurales constan de hardware y software que intentan imitar los procesos del pensamiento del cerebro humano. Las redes neurales son notables por su habilidad de aprender sin programación y de reconocer patrones que los humanos no puedan describir con facilidad. Se utilizan en ciencias, medicina y negocios para discriminar patrones en cantidades masivas de datos.

Los algoritmos genéticos desarrollan soluciones para problemas específicos mediante el uso de procesos con bases genéticas, como adecuación, cruce y mutación. Los algoritmos genéticos están empezando a aplicarse a problemas que implican la optimización, el diseño de productos y el monitoreo de sistemas industriales donde se deben evaluar muchas alternativas o variables para generar una solución óptima.

Los agentes inteligentes son programas de software con bases del conocimiento integradas o aprendidas que llevan a cabo tareas específicas para un usuario individual, proceso de negocios o aplicación de software. Los agentes inteligentes se pueden programar para navegar a través de grandes cantidades de datos para localizar información útil y, en algunos casos, actuar con base en esa información a beneficio del usuario.

Términos clave

Administración del conocimiento, 431
Agentes inteligentes, 453
Algoritmos genéticos, 450
Aprendizaje de las máquinas, 448
Aprendizaje organizacional, 431
Base del conocimiento, 444
Comunidades de práctica (COP), 434
Conocimiento, 430
Conocimiento estructurado, 435
Conocimiento explícito, 430
Conocimiento tácito, 430
Curso en línea abierto masivo (MOOC), 437
Datos, 430
Descubrimiento del conocimiento, 443
Diseño asistido por computadora (CAD), 439
Encadenamiento hacia atrás, 445
Encadenamiento hacia delante, 444
Estaciones de trabajo de inversión, 442
Impresión 3-D, 439
Inteligencia artificial (AI), 443
Lenguaje de modelado de realidad virtual (VRML), 442
Lógica difusa, 446
Modelado basado en agentes, 454
Motor de inferencias, 444
Razonamiento en base al caso (CBR), 446
Realidad aumentada (AR), 442
Redes neurales, 449
Sabiduría, 430
Sistema de administración del aprendizaje (LMS), 437
Sistemas de administración de activos digitales, 437
Sistemas de administración de contenido empresarial, 435
Sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial, 434
Sistemas de AI híbridos, 455
Sistemas de realidad virtual, 439
Sistemas de trabajo del conocimiento (KWS), 435
Sistemas expertos, 443
Taxonomía, 436
Técnicas inteligentes, 435

Preguntas de repaso

11-1 ¿Cuál es el rol de los sistemas de administración del conocimiento en los negocios?

- Defina la administración del conocimiento y explique su valor para los negocios.
- Describa las dimensiones importantes del conocimiento.
- Explique la diferencia entre datos, conocimiento y sabiduría, y entre conocimiento tácito y conocimiento explícito.
- Describa las etapas en la cadena de valor de la administración del conocimiento.

11-2 ¿Qué tipos de sistemas se utilizan para la administración del conocimiento a nivel empresarial y cómo proveen valor para las empresas?

- Defina y describa los diversos tipos de sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial y explique cómo proveen valor para los negocios.

- Describa el rol de los siguientes elementos para facilitar la administración del conocimiento: taxonomías, MOOC y sistemas de administración del aprendizaje.

11-3 ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y cómo proveen valor para las empresas?

- Defina los sistemas de trabajo del conocimiento y describa los requerimientos genéricos de los sistemas de trabajo del conocimiento.
- Describa de qué manera dan soporte los siguientes sistemas al trabajo del conocimiento: CAD, realidad virtual, realidad aumentada y estaciones de trabajo de inversión.

11-4 ¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para la administración del conocimiento?

- Defina un sistema experto, describa cómo funciona y explique su valor para los negocios.
- Defina qué es razonamiento en base al caso y explique cómo difiere de un sistema experto.
- Defina el aprendizaje de las máquinas y dé algunos ejemplos.
- Defina una red neural, describa cómo funciona y cómo beneficia a los negocios.
- Defina y describa lógica difusa, algoritmos genéticos y agentes inteligentes. Explique cómo funciona cada uno de estos elementos y los tipos de problemas para los que son adecuados.

Preguntas para debate

11-5 La administración del conocimiento es un proceso de negocios, no una tecnología. Debata.

11-6 Describa varias formas en que los sistemas de administración del conocimiento podrían ayudar a las empresas con ventas y marketing, o con manufactura y producción.

11-7 Su compañía desea hacer más con la administración del conocimiento. Describa los pasos que debe llevar a cabo para desarrollar un programa de administración del conocimiento y seleccionar aplicaciones para administrarlo.

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica para diseñar un portal del conocimiento, crear un sistema experto sencillo y usar agentes inteligentes para investigar productos en venta a través de Web.

Problemas de decisión gerencial

11-8 U.S. Pharma Corporation tiene sus oficinas generales en Nueva Jersey, pero cuenta con sitios de investigación en Alemania, Francia, el Reino Unido, Suiza y Australia. La investigación y el desarrollo de nuevos productos farmacéuticos es la clave para obtener ganancias continuas; U.S. Pharma investiga y prueba miles de posibles fármacos. Los investigadores de la compañía necesitan compartir información con otros dentro y fuera de la compañía, entre ellos la Agencia de alimentos y medicamentos de Estados Unidos, la Organización Mundial de la Salud y la Federación internacional de fabricantes y asociaciones farmacéuticas. También es crucial el acceso a los sitios de información sobre la salud, como la Biblioteca nacional de medicina de Estados Unidos, y a las conferencias industriales y publicaciones profesionales. Diseñe un portal del conocimiento para los investigadores de U.S. Pharma. Agregue en sus especificaciones de diseño los sistemas internos y las bases de datos relevantes, las fuentes externas de información y las herramientas de comunicación y colaboración tanto internas como externas. Diseñe una página de inicio para su portal.

11-9 Canadian Tire es una de las compañías más grandes de Canadá, con 57,000 empleados, 1,200 tiendas y gasolineras en todo el territorio de Canadá; vende artículos deportivos, de entretenimiento, productos para el hogar, ropa y servicios financieros además de productos automotrices y derivados de petróleo. Las tiendas minoristas son de propietarios independientes, quienes también las operan. Canadian Tire ha estado usando el correo convencional diario y catálogos gruesos de productos para informar a sus concesionarios sobre nuevos productos, montajes de mercancía, prácticas recomendadas, pedidos de productos y solución de problemas; está buscando una mejor forma de proveer a los empleados con documentos de recursos humanos y administrativos. Describa los problemas que se generan por esta forma de hacer negocios y cómo podrían ayudar los sistemas de administración del conocimiento.

Mejora de la toma de decisiones: creación de un sistema experto sencillo para planificación del retiro

Habilidades de software: Fórmulas de hojas electrónicas de cálculo y función IF o herramienta de sistema experto
Habilidades de negocios: Determinación de la elegibilidad de beneficios

11-10 Por lo general, los sistemas expertos utilizan una gran cantidad de reglas. Este proyecto se simplificó para reducir el número de ellas, pero le dará experiencia en cuanto a trabajar con una serie de reglas para desarrollar una aplicación.

Cuando los empleados de su compañía se retiran, reciben bonos en efectivo. Estos bonos se basan en los años que trabajó la persona y en su edad. Para recibir un bono, un empleado debe tener por lo menos 50 años y debe haber trabajado para la compañía durante cinco años. La siguiente tabla sintetiza los criterios para determinar los bonos.

AÑOS QUE TRABAJÓ EN LA EMPRESA	BONO
<5 años	No hay bono
5–10 años	20% del salario anual actual
11–15 años	30% del salario anual actual
16–20 años	40% del salario anual actual
20–25 años	50% del salario anual actual
26 o más años	100% del salario anual actual

Use la información que se proporciona para crear un sistema experto sencillo. Busque una copia de demostración de una herramienta de software de sistema experto en Web que pueda descargar. Como alternativa, puede usar su software de hojas electrónicas de cálculo para crear el sistema experto (si utiliza software de hojas electrónicas de cálculo, le sugerimos que utilice la función IF de modo que pueda ver cómo se crean las reglas).

Mejora de la toma de decisiones: uso de agentes inteligentes para realizar comparaciones al ir de compras

Habilidades de software: navegador Web y software de bot de compras
Habilidades de negocios: evaluación y selección de productos

11-11 Este proyecto le dará experiencia en el uso de bots de compras para buscar productos en línea, buscar información y encontrar tanto los mejores precios como los mejores vendedores. Seleccione una cámara digital que desee comprar, como la Canon PowerShot S110 o la Olympus Tough TG-3. Visite My Simon (www.mysimon.com), BizRate.com (www.bizrate.com), y Google Shopping para que realicen comparaciones de precios por usted. Evalúe estos sitios de compras en términos de facilidad de uso, cantidad de ofertas, velocidad en obtener la información, rigurosidad de la información que se ofrece sobre el producto y el vendedor, y la selección de precios. ¿Qué sitio o sitios utilizaría y por qué? ¿Qué cámara seleccionaría y por qué? ¿Qué tan útiles fueron estos sitios para que pudiera tomar su decisión?

¿Qué hay con Watson de IBM?

CASO DE ESTUDIO

En febrero de 2011, una computadora de IBM llamada Watson hizo historia al vencer sin problemas a los dos campeones más condecorados del programa de juego Jeopardy, Ken Jennings y Brad Rutter. Watson recibió su nombre en honor del fundador de IBM, Thomas J. Watson; su logro marcó un hito en la habilidad de las computadoras de procesar e interpretar el lenguaje humano.

IBM había trabajado en Watson durante años. El objetivo del proyecto era desarrollar un conjunto más efectivo de técnicas que las computadoras pudieran usar para procesar el lenguaje natural: el lenguaje que los seres humanos usan por instinto, no el lenguaje con formato especial para que lo entiendan las computadoras. Watson tenía que ser capaz de registrar la intención de una pregunta, buscar entre millones de líneas de texto y datos, elegir matices de significado y contexto, y clasificar las respuestas potenciales que un usuario pudiera seleccionar, todo en menos de tres segundos.

El hardware para Watson que se utilizó en Jeopardy consistía en 10 gabinetes de servidores IBM POWER 750 que se ejecutaban en Linux, con 15 terabytes de RAM y 2,880 núcleos de procesadores (lo que equivale a 6,000 computadoras caseras de gama alta) y operaba a 80 teraflops. Watson necesitaba esta cantidad de potencia para explorar con rapidez su enorme base de datos de información, incluyendo la información de Internet. Como preparación para Jeopardy, los investigadores de IBM descargaron más de 10 millones de documentos, incluyendo enciclopedias y Wikipedia, la Base de datos de películas de Internet (IMDB) y todo el archivo completo de The New York Times. Todos los datos yacían en la memoria principal de Watson en vez de un disco duro mucho más lento, para que Watson pudiera encontrar los datos que necesitaba en menos de tres segundos.

Watson puede aprender de sus errores así como de sus éxitos. Para resolver un problema común, Watson prueba muchos de los miles de algoritmos que el equipo le programó para su uso. Los algoritmos evalúan el lenguaje utilizado en cada pista, recopilan información sobre las personas y lugares importantes mencionados en la pista y generan cientos de soluciones. Los seres humanos no necesitan un enfoque tan formal para generar las soluciones que se adaptan mejor a una pregunta, pero Watson compensa esto con un poder de cómputo y velocidad superiores. Si cierto algoritmo funciona para resolver un problema, Watson recuerda el tipo de pregunta que era y el algoritmo que usó para obtener la respuesta correcta. De esta forma, con el paso del tiempo Watson mejora al responder preguntas. Watson también aprende de otra forma: el equipo dio a Watson miles de preguntas anteriores de Jeopardy para que las procesara. Watson analizó tanto las preguntas como las respuestas para determinar patrones o similitudes entre las pistas y, mediante el uso de estos patrones, asigna diversos grados de confianza a las respuestas que otorga.

Aunque Watson sólo pudo responder correctamente a una pequeña fracción de las preguntas que se le dieron en un principio, el aprendizaje de las máquinas permitió que el sistema siguiera mejorando hasta llegar al nivel de campeón de Jeopardy. IBM usó el término *computación cognitiva* para referirse a la habilidad de Watson de interpretar voz y texto, de explorar con rapidez grandes volúmenes de datos, responder preguntas, sacar conclusiones y aprender de sus errores.

Para crear la versión de Watson que se utilizó en Jeopardy se requirieron 20 ingenieros de IBM y tres años, con un costo laboral de $18 millones y alrededor de $1 millón en equipo. IBM vio la inversión como un trampolín hacia usos comerciales más amplios de su tecnología de AI, como aplicaciones de servicios médicos, servicios financieros o cualquier industria en la que sea importante poder escudriñar grandes cantidades de datos (incluyendo información no estructurada) para responder preguntas. Se espera que Watson se vuelva más útil y poderoso cuando aprenda de nuevos conjuntos de expertos en nuevos campos de conocimiento. En enero de 2014 la compañía creó una nueva división, Watson Business Group, que tendrá 2,500 empleados trabajando en su mayoría en Silicon Alley de la ciudad de Nueva York. IBM ha invertido más de $1 mil millones en este grupo, además de haber asignado a Watson una tercera parte de todos sus esfuerzos de investigación .

En septiembre de 2011, WellPoint Inc., el proveedor de servicios médicos más grande en Estados Unidos, con 34.2 millones de miembros, enlistó a Watson para la administración de la utilización. La aplicación WellPoint Interactive Care Reviewer está diseñada para determinar si el tratamiento solicitado por los médicos cumple con los lineamientos de la compañía y con la póliza de seguros de un paciente. La aplicación Watson WellPoint combina datos de tres fuentes: los archivos y registros electrónicos del paciente que conserva el médico o un hospital, el historial de medicinas y tratamientos de la compañía de seguros, y la enorme biblioteca de libros de texto y revistas médicas de Watson. De acuerdo con Elizabeth Bingham, vicepresidenta de WellPoint, en un principio Watson se tardó mucho en "aprender" las políticas de WellPoint. IBM pudo mejorar el sistema al corregir la rutina de entrenamiento de Watson para WellPoint;

Interactive Care Reviewer está siendo adoptado por 1,600 proveedores de servicios de la salud.

El tratamiento contra el cáncer parece ser una aplicación especialmente prometedora para Watson. Los lineamientos actuales no son lo bastante precisos como para determinar los tratamientos más apropiados para un paciente específico. Por ejemplo, el tratamiento recomendado podría ser quimioterapia, pero ¿cómo elegir de entre diez o más opciones posibles de este tratamiento? ¿Cómo se elige la dosis? Además, los oncólogos no pueden seguir el paso del torrente de hallazgos de investigación contra el cáncer y las terapias, técnicas de genómica y datos de registro de pacientes. Simplemente es demasiado como para que incluso un científico altamente capacitado pueda lidiar con todo.

En 2012, el Centro contra el cáncer Memorial Sloan-Kettering comenzó a trabajar en una aplicación de Watson para recomendar tratamientos contra el cáncer, mediante el uso de la información de la base de datos clínica de Sloan-Kettering de más de un millón de pacientes, junto con los lineamientos de los tratamientos y la investigación publicada para ayudar a los investigadores de Sloan-Kettering a recomendar opciones de tratamiento personalizadas para pacientes con cáncer de pulmón. La aplicación de Watson necesita aprobar una serie de pruebas para poder usarse en pacientes de cáncer; el hecho de poder usar Watson es más complejo de lo que se pensaba en un principio. Por ejemplo, el médico oncólogo Mark Kris, de Sloan-Kettering, mostró una pantalla de Watson con una lista de tres tratamientos posibles, pero Watson tenía menos del 32% de confianza de que alguno de ellos fuera correcto. Ari Caroline, directora del grupo de análisis cuantitativo e iniciativas estratégicas de Sloan Kettering, fue tutora de Watson y dijo que el sistema aún estaba en modo piloto. Pero el progreso es genuino y Caroline cree que Watson pronto podrá guiar a los oncólogos para seleccionar opciones de tratamientos y abordar nuevas investigaciones. Aún no se ha liberado una versión final del sistema.

Los investigadores del MD Anderson Cancer Center en la University of Texas trabajaron con IBM durante un año para crear una versión de Watson conocida como Oncology Expert Advisor (OEA) para recomendar tratamientos contra el cáncer mediante la exploración de la arquitectura médica, con un enfoque inicial en la leucemia aguda. Watson aprendió de una variedad de datos qué tratamientos contra el cáncer funcionaban mejor y cuáles deberían evitarse para pacientes específicos. OEA "lee" los registros médicos de los pacientes para generar resúmenes de casos. Después pondera el perfil del paciente contra su base de conocimientos para sugerir opciones de tratamientos relevantes para ese paciente específico, con base en la literatura, los lineamientos y las recomendaciones de expertos. Cuando un médico pregunta acerca de un paciente, los algoritmos de Watson buscan los posibles tratamientos y los clasifican de acuerdo con los niveles de confianza hasta el 100%, con cada opción vinculada a evidencia de respaldo.

En un principio el proyecto tuvo problemas debido a que los ingenieros de IBM y los doctores de Anderson no se podían entender entre sí. Los desarrolladores de IBM trabajaban en otras partes y sólo visitaban Anderson una vez cada dos o tres semanas para hablar con los médicos. Cuando los desarrolladores de IBM y los médicos comenzaron a reunirse varias veces a la semana, la aplicación mejoró mucho y el asesor de leucemia está casi listo para usarse. Sin embargo, tal vez se requieran dos o más años para que Watson pueda manejar otros tipos de cáncer. Y aunque Watson podría ayudar a los especialistas en oncología del M.D. Anderson a identificar opciones de tratamiento para leucemia, no puede sustituir la destreza de un médico experimentado, de acuerdo con Lynda Chin, presidente del departamento de genómica del M.D. Anderson. Los expertos de cáncer han visto pacientes miles de veces y en algunas de ellas sus decisiones se basan en intuición, algo que es difícil de explicar. El proyecto Anderson se valuó en cerca de $15 millones y la gerencia de IBM espera que pueda crecer hasta $100 millones. EL proyecto Anderson planea expandirse a otros tipos de cáncer una vez que el prototipo esté más desarrollado.

En noviembre de 2013 IBM anunció que la tecnología de Watson estaría disponible a través de Internet como un servicio en la nube que pudieran usar muchas industrias diferentes. IBM abrirá partes del sistema a los desarrolladores externos para crear aplicaciones de negocios y móviles basadas en la computación cognitiva. Una Watson Developer Cloud proporciona las herramientas y metodologías para que los desarrolladores trabajen con un sistema Watson, un almacén de contenido que suministre datos tanto gratuitos como basados en cuotas para las nuevas aplicaciones, y alrededor de 500 expertos en la materia de IBM y de terceros. Welltok usó estas herramientas para crear una aplicación móvil de Watson llamada CareWell Concierge for Intelligent Health Itineraries para los consumidores. Los usuarios podrán participar con Watson en conversaciones sobre su salud. Fluid Retail está desarrollando un asistente de compras personalizado. MD Buyline está trabajando en una aplicación de Watson para asesorar a los gerentes de hospitales sobre la adquisición de equipo y suministros médicos.

IBM liberará tres nuevos productos basados en la nube que dependen de la inteligencia cognitiva y las capacidades de Watson. IBM Watson Discovery Advisor está orientado a las industrias farmacéutica, editorial y educativa, y consultará entre los resultados de las búsquedas para ofrecer datos con más rapidez y ayudar a los investigadores a formular conclusiones. IBM Watson Analytics es un servicio basado en la nube que brinda perspectivas, incluyendo representaciones visuales, con base en los Big Data en bruto que las empresas envíen a Watson. IBM Watson Explorer es un servicio en la nube

que proveerá una vista unificada de la información de un usuario para facilitar la revelación y la participación de perspectivas con base en los datos.

Además, IBM ha hecho a Watson más fácil y menos costoso de usar. La versión más reciente de Watson es 24 veces más rápida que la versión que se utilizó en el concurso de Jeopardy en 2011, y utiliza sólo el 10% del hardware que se utilizó en esa versión.

Sin embargo, hasta ahora, Watson no ha producido muchos ingresos para IBM: sólo alrededor de $100 millones de los esfuerzos de comercialización entre 2011 y 2014. La CEO de IBM, Virginia Rometty, espera que Watson pueda producir $10 mil millones en ingresos anuales en menos de una década y que obtenga $1 mil millones de ingresos por año para 2018.

Para poder comercializar eficazmente la tecnología, IBM tendrá que expandir los dominios del conocimiento de Watson; éste es su mayor desafío. Para convertir a Watson en una herramienta de negocios útil se requiere una enorme cantidad de trabajo. Watson tiene que aprender la terminología y volverse experto en muchas áreas diferentes, incluyendo los servicios médicos y la investigación científica. También debe entender el contexto de cómo se utiliza ese lenguaje y cómo correlacionar las preguntas con las respuestas correctas. Watson no trabaja todavía con datos de audio, video y animaciones o con otros idiomas aparte del inglés. Aún no puede desarrollar sus propias ideas.

IBM deberá tener cuidado en no exagerar sobre lo que puede hacer Watson, de modo que no termine como otros sistemas de inteligencia artificial en donde las expectativas se habían exagerado demasiado. Fabricar máquinas que venzan a los humanos en el ajedrez o en un programa de juegos de televisión es mucho más fácil que resolver problemas en el mundo real. De acuerdo con Curt Monash, presidente de Monash Research, Watson todavía no supera el obstáculo que descarriló la AI en la década de 1980: la inteligencia artificial sólo podía capturar pequeñas piezas de un dominio de conocimiento limitado para usarse en un solo propósito. Watson está batallando más en resolver los problemas de la vida real que las preguntas de Jeopardy. El proceso básico de aprendizaje de Watson que ha requerido que los ingenieros de IBM dominen los tecnicismos de la empresa de un cliente y traduzcan esos requerimientos en software utilizable ha sido muy arduo. Habrá que ver si la complejidad de establecer un conjunto de conocimientos y capacitar un sistema inteligente puede repetirse y es escalable para otros tipos de trabajo, y si crea oportunidades de diferenciación y ventaja competitiva. Watson aún es una obra en plena construcción.

Fuentes: Mohana Rayindranath, "How IBM is Trying to Commercialize Watson", *Washington Post*, 11 de mayo de 2014; Spencer E. Ante, "IBM Struggles to Turn Watson Computer Into Big Business", *Wall Street Journal*, 7 de enero de 2014; Lynda Chin, "IBM Watson: Providing a Second Opinion for Oncologists", *www.ibm.com*, visitado el 9 de julio de 2014; George Lawton, "IBM's Watson Supercomputer Gives Developers Access to Cognitive Cloud", *SearchCloudApplications.com*, 28 de marzo de 2014; Jacl Vaughan, "For IBM Watson No easy Answers on Commercial Cognitive Computing", *Searchdatamanagement.com*, 10 de enero de 2014; Michael Goldberg, "Five Things to Know about IBM Watson, Where It Is and Where It's Going", *DataInformed*, 14 de enero de 2014; Larry Dignan, "IBM Forms Watson Business Group: Will Commercialization Follow?" *ZDNet*, 9 de enero de 2014; Quentin Hardy, "IBM Bets Watson Can Earn Its Keep", *New York Times*, 8 de enero de 2014, e "IBM to Announce More Powerful Watson via the Internet", *New York Times*, 13 de noviembre de 2013; Ian B Murphy, "Predictive Analytics in Development: IBM Watson at Memorial Sloan-Kettering, RPI Research Lab", *DataInformed*, 20 de febrero de 2013, Anna Wilde Mathews, John Markoff, "Computer Wins on 'Jeopardy!': Trivial, It's Not", *The New York Times*, 16 de febrero de 2011; Stanley Fish, "What Did Watson the Computer Do?" *The New York Times*, 21 de febrero de 2011, y Stephen Baker, "The Programmer's Dilemma: Building a Jeopardy! Champion", *McKinsey Quarterly*, febrero de 2011.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

11-12 ¿Qué tan poderoso es Watson? Describa su tecnología. ¿Por qué requiere un hardware tan poderoso?

11-13 ¿Qué tan "inteligente" es Watson? ¿Qué puede hacer? ¿Qué es lo que no puede hacer?

11-14 ¿Qué tipo de problemas puede resolver Watson? ¿Qué tan útil es como herramienta para la administración del conocimiento y la toma de decisiones?

11-15 ¿Cree que Watson será tan útil en otras industrias y disciplinas como espera IBM? ¿Será benéfico para todos? Explique su respuesta.

Referencias del capítulo 11

Alavi, Maryam y Dorothy Leidner. "Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues". *MIS Quarterly*, 25, núm. 1 (marzo de 2001).

Althuizen, Niek y Berend Wierenga. "Supporting Creative Problem Solving with a Case-Based Reasoning System". *Journal of Management Information Systems*, 31, núm. 1 (verano de 2014).

Boutin, Paul. "A New Reality". *Technology Review* (mayo/junio de 2011).

Burtka, Michael. "Generic Algorithms". *The Stern Information Systems Review*, 1, núm. 1 (primavera de 1993).

Clark, Don. "IBM Unveils Chip Simulating Brain Functions". *Wall Street Journal* (7 de agosto de 2014).

Davenport, Thomas H. y Lawrence Prusak. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston, MA: Harvard Business School Press (1997).

Davenport, Thomas H., Laurence Prusak y Bruce Strong. "Putting Ideas to Work". *The Wall Street Journal* (10 de marzo de 2008).

Davenport, Thomas H., Robert J. Thomas y Susan Cantrell. "The Mysterious Art and Science of Knowledge-Worker Performance". *MIT Sloan Management Review*, 44, núm. 1 (otoño de 2002).

Departamento de Comercio de Estados Unidos, Oficina del Censo, Abstracto Estadístico de Estados Unidos, 2012, Tabla 616. Washington, D.C. (2012).

Dhar, Vasant y Roger Stein. *Intelligent Decision Support Methods: The Science of Knowledge Work*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (1997).

El Najdawi, M. K. y Anthony C. Stylianou. "Expert Support Systems: Integrating Al Technologies". *Communications of the ACM*, 36, núm. 12 (diciembre de 1993).

Grover, Varun y Thomas H. Davenport. "General Perspectives on Knowledge Management: Fostering a Research Agenda". *Journal of Management Information Systems*, 18, núm. 1 (verano de 2001).

Gu, Feng y Baruch Lev. "Intangible Assets. Measurements, Drivers, Usefulness". http://pages.stern.nyu.edu/~blev/.

Hagerty, James R. y Kate Linebaugh. "Next 3-D Frontier: Printed Plane Parts". *The Wall Street Journal* (14 de Julio de 2012).

Holland, John H. "Genetic Algorithms". *Scientific American* (julio de 1992).

Housel Tom y Arthur A. Bell. *Measuring and Managing Knowledge*. Nueva York: McGraw-Hill (2001).

Jones, Quentin, Gilad Ravid y Sheizaf Rafaeli. "Information Overload and the Message Dynamics of Online Interaction Spaces: A Theoretical Model and Empirical Exploration". *Information Systems Research*, 15, núm. 2 (junio de 2004).

Leonard-Barton, Dorothy y Walter Swap. "Deep Smarts". *Harvard Business Review* (1 de septiembre de 2004).

Leonard-Barton, Dorothy y John J. Sviokla. "Putting Expert Systems to Work". *Harvard Business Review* (marzo-abril de 1988).

Lev, Baruch. "Sharpening the Intangibles Edge". *Harvard Business Review* (1 de junio de 2004).

Malone, Thomas W., Robert Laubacher y Chrysanthos Dellarocas. "The Collective Intelligence Genome". *MIT Sloan Management Review*, 51, núm. 3 (primavera de 2010).

Markoff, John. "Brainlike Computers, Learning from Experience". *New York Times* (28 de diciembre de 2013).

________. "How Many Computers to Identify a Cat? 16,000". *New York Times* (26 de junio de 2012).

________. "The Rapid Advance of Artificial Intelligence". *New York Times* (14 de octubre de 2013).

Markus, M. Lynne, Ann Majchrzak y Less Gasser. "A Design Theory for Systems that Support Emergent Knowledge Processes". *MIS Quarterly*, 26, núm. 3 (septiembre de 2002).

McCarthy, John. "Generality in Artificial Intelligence". *Communications of the ACM* (diciembre de 1987).

Mehra, Amit, Nishtha Langer, Ravi Bapna y Ram Gopal. "Estimating Returns to Training in the Knowledge Economy: A Firm-Level Analysis of Small and Medium Enterprises". *MIS Quarterly*, 38, núm. 3 (septiembre de 2014).

Murphy, Chris. "4 Ways Ford Is Exploring Next-Gen Car Tech". *Information Week* (27 de Julio de 2012).

Nurmohamed, Zafred, Nabeel Gillani y Michael Lenox. "New Use for MOOCs: Real-World Problem-Solving". *Harvard Business Review* (julio de 2013).

Open Text Corporation. "The City of Calgary Streamlines Content Access and Compliance" (2013-2014).

Orlikowski, Wanda J. "Knowing in Practice: Enacting a Collective Capability in Distributed Organizing". *Organization Science*, 13, núm 3 (mayo-junio de 2002).

Ramsey, Mike. "Design Revolution Sweeps the Auto Industry". *Wall Street Journal* (20 de octubre de 2013).

Rosman, Katherine. "Augmented Reality Finally Starts to Gain Traction". *Wall Street Journal* (3 de marzo de 2014).

Sadeh, Norman, David W. Hildum y Dag Kjenstad. "Agent-Based E-Supply Chain Decision Support". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 13, núms. 3 y 4 (2003).

Singer, Natasha. "The Virtual Anatomy, Ready for Dissection". *The New York Times* (7 de enero de 2012).

Weill, Peter, Thomas Malone y Thomas G. Apel. "The Business Models Investors Prefer". *MIT Sloan Management Review*, 52, núm. 4 (verano de 2011).

Zadeh, Lotfi A. ''Fuzzy Logic, Neural Networks, and Soft Computing". *Communications of the ACM*, 37, núm. 3 (marzo de 1994).

Zadeh, Lotfi A. "The Calculus of Fuzzy If/Then Rules". AI Expert (marzo de 1992).

Zeying Wan, Deborah Compeau y Nicole Haggerty. "The Effects of Self-Regulated Learning Processes on E-Learning Outcomes in Organizational Settings". *Journal of Management Information Systems*, 29, núm. 1 (verano de 2012).

Mejora en la toma de decisiones

CAPÍTULO 12

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones? ¿Cómo apoyan los sistemas de información en las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?
2. ¿Cómo apoyan la inteligencia y el análisis de negocios a la toma de decisiones?
3. ¿Cómo utilizan la inteligencia de negocios las distintas áreas de toma de decisiones en una organización? ¿Cuál es el rol de los sistemas de información para ayudar a que las personas que trabajan en un grupo tomen decisiones de una manera más eficiente?

CASOS DEL CAPÍTULO

Alemania gana la Copa Mundial con la tecnología Big Data de su lado

Big Data hace que las ciudades sean más inteligentes

Copa América: la tensión entre la tecnología y los encargados de tomar decisiones

¿Qué tanto ayuda a los granjeros la plantación basada en los datos?

CASOS EN VIDEO

FreshDirect usa la inteligencia de negocios para administrar su tienda de abarrotes en línea

La inteligencia de negocios ayuda al zoológico de Cincinnati

Videos instruccionales:

La salsa secreta de FreshDirect: datos de los clientes del sitio Web

Una demostración de la app Mobile Business Intelligence de Oracle

ALEMANIA GANA LA COPA MUNDIAL CON LA TECNOLOGÍA BIG DATA DE SU LADO

En un impresionante despliegue de talento, resiliencia y trabajo en equipo, Alemania ganó la Copa Mundial 2014 al vencer a Argentina 1 a 0. Argentina tenía a Lionel Messi, el mejor jugador de la Copa Mundial 2014. Brasil, a quien los alemanes derrotaron 7 a 1 en las semifinales, se consideraba el favorito de la gran mayoría. ¿Qué fue exactamente lo que hizo Alemania para lograrlo?

El equipo alemán derrochaba talento en cada una de las posiciones y fue elogiado por jugar de manera brillante como equipo. Pero los ganadores tenían otra ventaja tras bambalinas: la tecnología Big Data estaba de su lado. El equipo alemán pudo usar la tecnología de la información para analizar enormes cantidades de datos sobre el rendimiento de los equipos y después usar lo que aprendió para mejorar su juego. Cada uno de los 32 equipos competidores de la Copa Mundial 2014 tenía un analista de video y de rendimiento dedicado, pero Alemania parece haber sido el único que empleó una base de datos y software especiales para medir y analizar el rendimiento y las estrategias individuales y en equipo.

En 2012 la Asociación de Futbol de Alemania se asoció con el gigante del software SAP AG para crear una herramienta de análisis de partidos personalizada, conocida como Match Insights, la cual recolecta y analiza grandes cantidades de datos sobre el rendimiento de los jugadores. Match Insights analiza los datos de video de las cámaras en el campo que capturan miles de puntos de datos por segundo, incluyendo la velocidad y posición de los jugadores. Estos datos se organizan y almacenan en una base de datos SAP. Match Insights usa la computación en memoria y el software analítico HANA de SAP para analizar enormes cantidades de datos en tiempo real (vea el capítulo 6). Match Insights permite a los entrenadores enfocarse en la métrica de rendimiento de jugadores específicos y los retroalimenta a través de sus dispositivos móviles.



Alrededor de 50 estudiantes en la Deutsche Sporthochschule Köln (una universidad de los deportes en Colonia) comenzaron a compilar datos sobre los equipos y jugadores que competirían en la siguiente Copa Mundial, incluyendo todas las jugadas que habían realizado, e introdujeron los datos en la base de datos de Match Insights. Estos datos incluían videos de ocho cámaras en la cancha que rodeaban el área donde se estaba jugando, que la base de datos ve como una cuadrícula. El sistema asigna a cada jugador alemán y a su contrincante un identificador único, para que sus movimientos puedan rastrearse en forma digital. Match Insights analiza estos datos para medir los indicadores de desempeño clave, como el tiempo de posesión (el porcentaje de tiempo que un equipo tiene la pelota en un partido), el número de toques para controlar la pelota y las velocidades de movimiento.

Mejorar la velocidad era un objetivo principal para el equipo alemán en 2014. Match Insights permitió al equipo analizar las estadísticas sobre el tiempo de posesión promedio y lo redujo de 3.4 segundos a cerca de 1.1 segundos. Un mejor tiempo de posesión permitió al equipo alemán mejorar en su estilo agresivo y acelerado de jugar que los llevó a la victoria por la Copa del Mundo.

Ahora, Match Insights puede mostrar al equipo "sombras defensivas" virtuales que indican cuánta área puede proteger un jugador con su propio cuerpo. Esta información ayuda al equipo a visualizar y explotar los vínculos débiles en el planteamiento de un oponente.

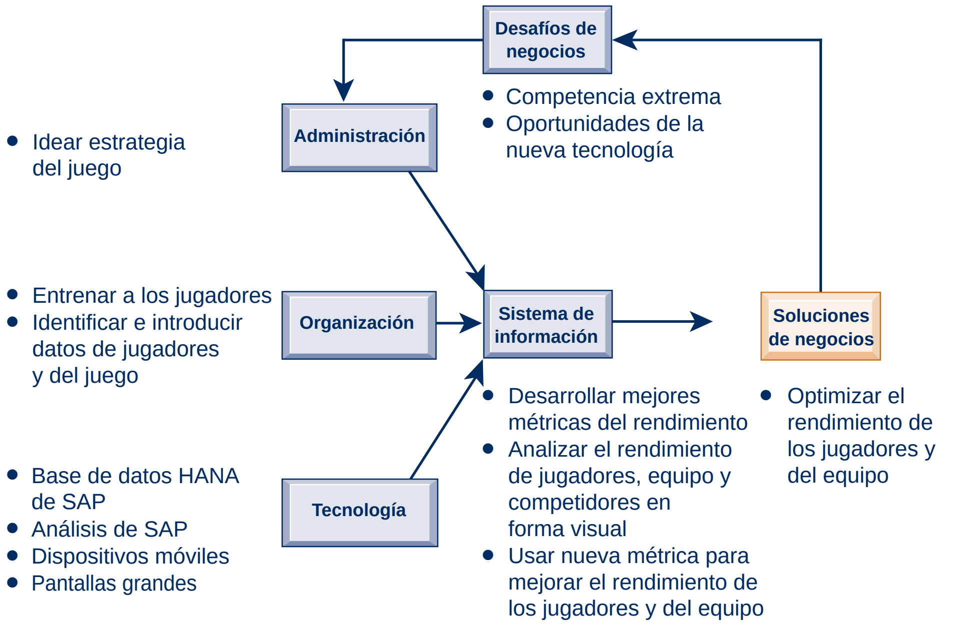
El equipo alemán usó también Match Insights para evaluar el desempeño de sus competidores. Por ejemplo, los alemanes pudieron ver antes de jugar contra los franceses que este equipo estaba muy concentrado en la parte media pero dejaba espacios en los flancos debido a que sus defensas no presionaban correctamente. El equipo alemán también revisó muchos datos sobre la forma en que los jugadores de Brasil reaccionaban en situaciones de presión, sus rutas preferidas y cómo respondían cuando se cometían faltas.

Match Insights pudo poner su vasto tesoro de datos de rendimiento a disposición de los teléfonos móviles o tablets de los miembros del equipo. Con la ayuda de SAP, el equipo desarrolló una aplicación móvil que envía clips cortos de análisis a jugadores individuales o grupos de éstos. Justo después de un juego, cada jugador recibe ejemplos visuales de cuando hace las cosas bien y mal, y también puede recibir datos visuales sobre sus oponentes. Los jugadores también pueden ver los datos de su rendimiento en la sala de espera.

Algunos comentaristas han descrito a Match Insights como el doceavo hombre de Alemania. SAP Planea ofrecer Match Insights a otros clubes y federaciones de futbol.

Fuentes: Jack Rosenberger, "Germany's Secret World Cup Weapon: Big Data", *CIO Insight*, 18 de julio de 2014; Steven Norton, "Germany's 12th Man at the World Cup: Big Data", *Wall Street Journal*, 10 de julio de 2014; y SAP News, "SAP and the German Football Association Turn Big Data into Smart Decisions to Improve Player Performance at the World Cup in Brazil", 11 de junio de 2014.

El futbol es uno de tantos deportes que se están transformando gracias a la tecnología de Big Data. También están el beisbol (piense en Moneyball), el basquetbol y el tenis. Los análisis de datos apenas se están empezando a usar en el futbol; el equipo alemán parece haber estado al frente de la competencia de futbol de la Copa Mundial de 2014. El caso de apertura del capítulo muestra cómo el análisis avanzado ayudó a este equipo a sobresalir gracias a que le proporcionó información muy detallada sobre el rendimiento por jugador individual y en equipo, lo cual pudo ayudar a que el equipo tomara mejores decisiones en cuanto a la forma de mejorar su juego. El caso de apertura tiene lecciones importantes para otras organizaciones y negocios también: puede ser más eficiente y competitivo si, como el equipo alemán que ganó la Copa Mundial, sabe cómo usar los datos para controlar sus decisiones.



El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. La Copa Mundial de Futbol es uno de los deportes más competitivos y estresantes del mundo; el equipo alemán no fue favorecido para ganar la competencia de 2014. Sin embargo, parece ser el primer equipo de Copa del Mundo en aprovechar las nuevas oportunidades de la tecnología de la información, incluyendo las herramientas para capturar, almacenar y analizar los Big Data con respecto al rendimiento de los jugadores y del equipo. Otros equipos se vieron obstaculizados por los modelos anteriores de toma de decisiones que no aprovecharon la tecnología disponible. El equipo alemán de la Copa del Mundo recolectó grandes cantidades de datos estadísticos y visuales detallados, y pudo idear un mejor conjunto de métricas para analizar el rendimiento de los jugadores y del equipo. Match Insights ayudó a los gerentes, entrenadores y jugadores de la Copa del Mundo a tomar decisiones más precisas y refinadas en cuanto a la mejor forma de jugar el futbol.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿cómo cambió el uso de Match Insights la forma en que el equipo alemán de la Copa del Mundo tomó sus decisiones? Mencione ejemplos de dos decisiones que se mejoraron mediante el uso de Match Insights. ¿Qué pueden aprender los negocios de la victoria de Alemania en la Copa del Mundo de 2014?

12.1 ¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones? ¿Cómo apoyan los sistemas de información las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?

La toma de decisiones en las empresas solía limitarse a la gerencia. En la actualidad, los empleados de menor nivel son responsables de algunas de estas decisiones, ya que los sistemas de información hacen que la información esté disponible para los niveles inferiores de la empresa. Pero ¿qué queremos decir con una mejor toma de decisiones? ¿Cómo se realiza la toma de decisiones en las empresas y otras organizaciones? Ahora, analicemos este tema con detenimiento.

VALOR DE NEGOCIOS DE LA TOMA DE DECISIONES MEJORADA

¿Qué significa para la empresa poder tomar mejores decisiones? ¿Cuál es el valor monetario de la toma de decisiones mejorada? La tabla 12.1 intenta medir el valor monetario de la toma de decisiones mejorada para una pequeña empresa estadounidense de manufactura con $280 millones en ingresos anuales y 140 empleados. La empresa ha identificado varias decisiones clave donde las inversiones en nuevos sistemas podrían mejorar la calidad de la toma de decisiones. La tabla provee las estimaciones seleccionadas del valor anual (en forma de ahorros en el costo o de un aumento en los ingresos) como producto de la toma de decisiones mejorada en áreas selectas de la empresa.

Podemos ver de la tabla 12.1 que se toman decisiones en todos los niveles de la empresa y que algunas de estas decisiones son comunes, rutinarias y numerosas. Aunque el valor de mejorar cualquier decisión individual puede ser pequeño, si se mejoran cientos de miles de "pequeñas" decisiones se puede obtener un gran valor anual para la empresa.

TIPOS DE DECISIONES

Los capítulos 1 y 2 mostraron que hay distintos niveles en una organización. Cada uno tiene distintos requerimientos de información para el soporte de decisiones y responsabilidad para distintos tipos de decisiones (vea la figura 12.1). Las decisiones se clasifican como estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas.

Las **decisiones no estructuradas** son aquellas en las que el encargado de tomarlas debe proporcionar un juicio, una evaluación y una perspectiva para resolver el problema. Cada una de estas decisiones es novel, importante y no rutinaria, por lo que no hay un procedimiento bien comprendido o acordado para tomarlas.

Por el contrario, las **decisiones estructuradas** son repetitivas y rutinarias; además, se requiere un procedimiento definido para manejarlas, de modo que cada vez que haya que tomarlas no se consideren como si fueran nuevas. Muchas decisiones tienen elementos de ambos tipos de decisiones y son **semiestructuradas**, donde sólo una parte del problema tiene una respuesta clara proporcionada por un procedimiento aceptado. Por lo general, las decisiones estructuradas son más prevalentes en los niveles más bajos de la organización, en tanto que los problemas no estructurados son más comunes en los niveles más altos de la empresa.

TABLA 12.1 VALOR DE NEGOCIOS EN LA TOMA DE DECISIONES MEJORADA

DECISIÓN DE EJEMPLO	ENCARGADO DE TOMAR LA DECISIÓN	NÚMERO DE DECISIONES ANUALES	VALOR DE UNA SOLA DECISIÓN MEJORADA ESTIMADO PARA LA EMPRESA	VALOR ANUAL
Asignar soporte a la mayoría de los clientes valiosos	Gerente de cuentas	12	$100,000	$1,200,000
Predecir la demanda diaria del call center	Administración del call center	4	$150,000	$600,000
Decidir los niveles de inventario de piezas a diario	Gerente de inventario	365	$5,000	$1,825,000
Identificar ofertas competitivas de los principales proveedores	Gerencia de nivel superior	1	$2,000,000	$2,000,000
Programar la producción para surtir pedidos	Gerente de manufactura	150	$10,000	$1,500,000
Asignar mano de obra para completar un trabajo	Gerente del piso de producción	100	$4,000	$400,000

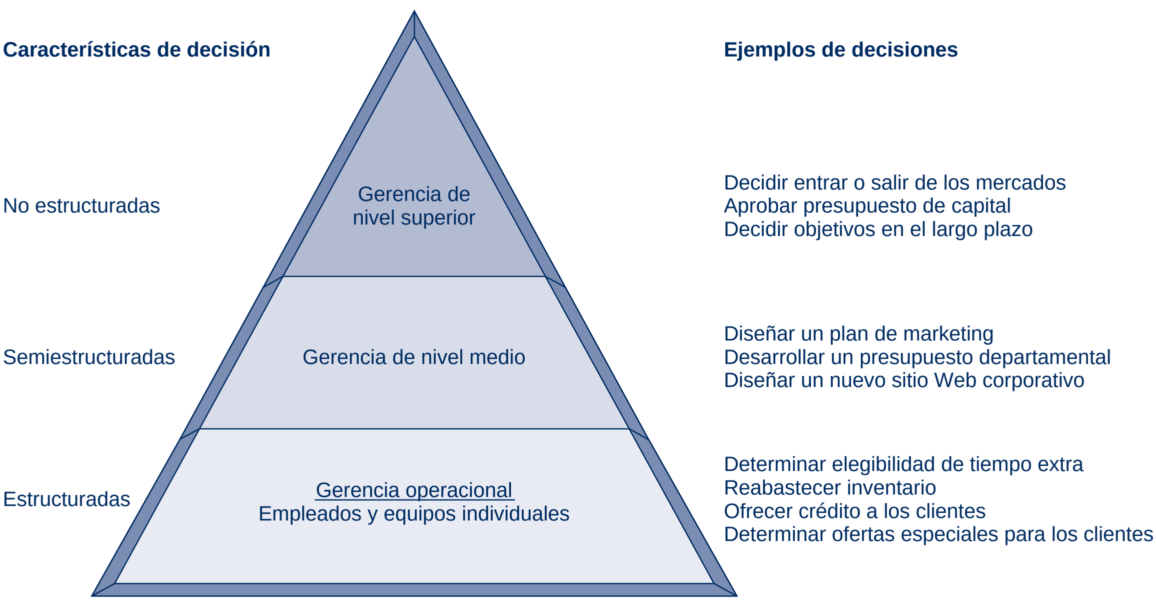
Los ejecutivos de nivel superior se enfrentan a muchas situaciones de decisiones no estructuradas, como la de establecer los objetivos de la empresa a cinco o 10 años, o decidir sobre los nuevos mercados en que se debe participar. Para responder la pregunta "¿debemos entrar a un nuevo mercado?" se requiere acceso a las noticias, informes gubernamentales y perspectivas industriales, así como a los resúmenes de alto nivel sobre el desempeño de la empresa. Sin embargo, la respuesta también requeriría que los gerentes de nivel superior utilizaran su mejor juicio y sondearan a otros gerentes para conocer sus opiniones.

La gerencia de nivel medio se enfrenta a escenarios de decisiones más estructuradas, pero sus decisiones pueden incluir componentes no estructurados. Una típica decisión gerencial de nivel medio podría ser "¿por qué el informe de cumplimiento de los pedidos muestra un declive durante los últimos seis meses en un centro de distribución en Minneapolis?" Este gerente de nivel medio obtendrá un informe del sistema empresarial o del sistema de administración de distribución de la empresa acerca de la actividad de los pedidos y la eficiencia operacional en el centro de distribución de Minneapolis. Esta es la parte estructurada de la decisión. Sin embargo, antes de llegar a una respuesta este gerente de nivel medio tendrá que entrevistar empleados y recopilar más información no estructurada de fuentes externas en relación con las condiciones económicas locales o las tendencias de ventas.

Los gerentes operacionales y los empleados comunes tienden a tomar decisiones más estructuradas. Por ejemplo, un supervisor en una línea de ensamblaje tiene que decidir si un trabajador con un salario por horas tiene derecho al pago por tiempo extra. Si el empleado trabajó más de ocho horas en un día específico, el supervisor otorgaría de manera rutinaria el pago por tiempo extra para cualquier tiempo superior a las ocho horas que se haya registrado en ese día.

Con frecuencia, un representante de ventas tiene que tomar decisiones en cuanto a extender el crédito a los clientes, para lo cual consulta la base de datos de clientes de la empresa que contiene la información crediticia. Si el cliente cumple con los criterios previamente especificados por la empresa para otorgar el crédito, el representante de ventas puede otorgarlo a ese cliente para realizar una compra. En ambos casos, las decisiones están muy estructuradas y se realizan miles de veces de manera rutinaria a diario en la

FIGURA 12.1 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE LOS GRUPOS ENCARGADOS DE TOMAR DECISIONES CLAVE EN UNA EMPRESA



Los gerentes de nivel superior, los gerentes de nivel medio, los gerentes operacionales y los empleados, tienen distintos tipos de decisiones y requerimientos de información.

mayoría de las empresas grandes. La respuesta ha sido preprogramada en los sistemas de nómina y cuentas por cobrar de la empresa.

EL PROCESO DE LA TOMA DE DECISIONES

Tomar una decisión es un proceso que consta de varios pasos. Simon (1960) describió cuatro distintas etapas en la toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación (vea la figura 12.2).

La **inteligencia** consiste en descubrir, identificar y comprender los problemas que ocurren en la organización: por qué existe un problema, dónde y qué efectos tiene sobre la empresa.

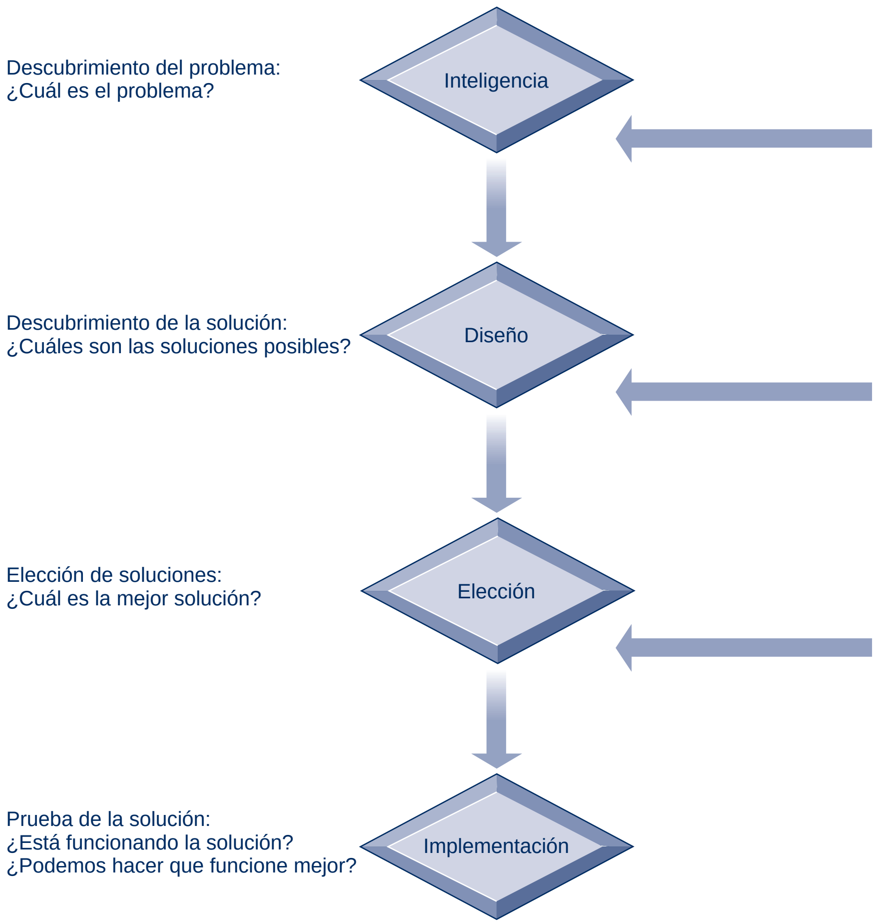
El **diseño** implica identificar y explorar varias soluciones para el problema.

La **elección** consiste en elegir una de varias alternativas de solución.

La **implementación** implica hacer que funcione la alternativa elegida y continuar monitoreando qué tan bien funciona la solución.

¿Qué sucede si la solución que ha elegido no funciona? La figura 12.2 muestra que puede regresar a una etapa anterior en el proceso de toma de decisiones y repetirla si es necesario. Por ejemplo, a raíz de una disminución en las ventas, un equipo de administración de ventas puede decidir si paga a la fuerza laboral una comisión más alta por hacer más ventas para estimular el esfuerzo de ventas. Si esto no produce incrementos en las ventas, los gerentes tendrían que investigar si el problema se deriva de un mal

FIGURA 12.2 ETAPAS EN LA TOMA DE DECISIONES



El proceso de toma de decisiones se divide en cuatro etapas.

diseño del producto, un soporte inadecuado para el cliente o una variedad de causas distintas que exigen una solución diferente.

LOS GERENTES Y LA TOMA DE DECISIONES EN EL MUNDO REAL

La premisa de este libro y este capítulo es que los sistemas que deben soportar la toma de decisiones ayudan a los gerentes y empleados a producir una mejor toma de decisiones, rendimientos sobre la inversión superiores al promedio para la empresa y, en última instancia, una rentabilidad más alta. Sin embargo, los sistemas de información no pueden mejorar todos los distintos tipos de decisiones que se toman en una organización. Ahora, vamos a examinar el rol de los gerentes y la toma de decisiones en las organizaciones, para ver por qué es así.

Roles gerenciales

Los gerentes desempeñan roles clave en las organizaciones. Sus responsabilidades varían desde tomar decisiones, redactar informes, asistir a las reuniones hasta hacer los arreglos para las fiestas de cumpleaños. Para poder entender mejor las funciones y los roles gerenciales, debemos examinar los modelos clásico y contemporáneo del comportamiento gerencial.

El **modelo clásico de administración**, que describe lo que hacen los gerentes, raras veces fue cuestionado durante los muchos años que ha estado en operación desde la década de 1920. Henri Fayol y algunos de los primeros escritores describieron por primera vez las cinco funciones clásicas de los gerentes como planificación, organización, coordinación, decisión y control. Esta descripción de las actividades gerenciales dominó el pensamiento de los gerentes durante mucho tiempo, y aún es popular en la actualidad.

El modelo clásico describe las funciones gerenciales formales, pero no indica lo que hacen con exactitud los gerentes cuando planifican, deciden cosas y controlan el trabajo de otros. Para esto debemos recurrir al trabajo de los científicos contemporáneos del comportamiento, que han estudiado a los gerentes en su labor diaria. Los **modelos del comportamiento** establecen que el comportamiento actual de los gerentes parece ser menos sistemático, más informal, menos reflexivo, más reactivo y menos organizado que lo que el modelo clásico nos hubiera hecho creer.

Los observadores encuentran que el comportamiento gerencial tiene en realidad cinco atributos que difieren mucho de la descripción clásica. En primer lugar, los gerentes desempeñan una gran cantidad de trabajo a un ritmo implacable; estudios han demostrado que los gerentes se involucran en más de 600 actividades a diario, sin interrumpir su ritmo. En segundo lugar, las actividades gerenciales están fragmentadas; la mayoría dura menos de nueve minutos y sólo el 10% dura más de una hora. En tercer lugar, los gerentes prefieren información actual, específica y adecuada (la información impresa casi siempre será demasiado anticuada). En cuarto lugar, prefieren las formas orales de comunicación a las formas escritas, debido a que los medios orales proveen una mayor flexibilidad, requieren menos esfuerzo y producen una respuesta más rápida. En quinto lugar, los gerentes dan mucha prioridad al hecho de mantener una red diversa y compleja de contactos, que actúa como un sistema de información informal y les ayuda a ejecutar sus agendas personales junto con sus objetivos tanto en el corto como en el largo plazo.

Al analizar el comportamiento diario de los gerentes, Mintzberg descubrió que se podía clasificar en 10 roles gerenciales. Los **roles gerenciales** son expectativas de las actividades que los gerentes deberán realizar en una organización. Mintzberg descubrió que estos roles gerenciales se pueden clasificar en tres categorías: interpersonales, de información y decisionales.

Roles interpersonales. En su **rol interpersonal** los gerentes actúan como testaferros para la organización cuando representan a sus compañías ante el mundo exterior y realizan tareas simbólicas, como otorgar premios a los empleados. Los gerentes actúan

como líderes e intentan motivar, aconsejar y apoyar a los subordinados. También actúan como enlaces entre los diversos niveles organizacionales; dentro de cada uno de estos niveles fungen como coordinadores entre los miembros del equipo administrativo. Los gerentes proveen tiempo y favores, y esperan ser correspondidos.

Roles de información. En su **rol de información**, los gerentes actúan como los centros nerviosos de sus organizaciones, puesto que reciben la información más concreta y actualizada para distribuirla a quienes necesitan conocerla. Por lo tanto, son diseminadores de información y voceros para sus organizaciones.

Roles de decisión (decisionales). Los gerentes toman decisiones. En su **rol de decisiones**, actúan como emprendedores al iniciar nuevos tipos de actividades; manejan los disturbios que surgen en la organización; asignan los recursos a los miembros del personal que los necesitan; además, negocian conflictos y actúan como mediadores entre los grupos en pugna.

La tabla 12.2, que se basa en las clasificaciones de roles de Mintzberg, muestra dónde los sistemas pueden o no ayudar a los gerentes. La tabla muestra que los sistemas de información son ahora capaces de apoyar a la mayoría, pero no a todas las áreas de la vida gerencial.

Toma de decisiones en el mundo real

Ahora podemos ver que los sistemas de información no son útiles para todos los roles gerenciales. Y en esos roles gerenciales donde los sistemas de información podrían mejorar las decisiones, las inversiones en tecnología de la información no siempre producen resultados positivos. Existen tres razones principales: calidad de la información, filtros gerenciales y cultura organizacional (vea el capítulo 3).

Calidad de la información. Las decisiones de alta calidad requieren información de alta calidad. La tabla 12.3 describe las dimensiones de calidad de la información que afectan la calidad de las decisiones.

TABLA 12.2 ROLES GERENCIALES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE SOPORTE

ROL	COMPORTAMIENTO	SISTEMAS DE SOPORTE
Roles interpersonales		
Testaferro		Sistemas de telepresencia
Líder	Interpersonal	Telepresencia, redes sociales, Twitter
Enlace		Teléfonos inteligentes, redes sociales
Roles de información		
Centro nervioso		Sistemas de información gerencial, sistema de soporte para ejecutivos
Diseminador	Procesamiento	Correo electrónico, redes sociales
Vocero	de información	Webinarios, telepresencia
Roles de decisión		
Emprendedor	Toma de	No existe ninguno
Manejador de disturbios	decisiones	No existe ninguno
Asignador de recursos		Inteligencia de negocios, sistema de soporte de decisiones
Negociador		No existe ninguno

Fuentes: Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon; y Mintzberg, 1971.

TABLA 12.3 DIMENSIONES DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

DIMENSIÓN DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN
Precisión	¿Los datos representan la realidad?
Integridad	¿Son consistentes la estructura de los datos y las relaciones entre las entidades y atributos?
Consistencia	¿Están definidos los elementos de datos de una manera consistente?
Compleción	¿Están presentes todos los datos necesarios?
Validez	¿Los valores de datos se encuentran dentro de rangos definidos?
Puntualidad	¿Están disponibles los datos cuando se necesitan?
Accesibilidad	¿Es posible acceder a los datos, comprenderlos y utilizarlos?

Si la salida de los sistemas de información no cumple con estos criterios de calidad, la toma de decisiones se verá afectada. El capítulo 6 mostró que las bases de datos corporativas y los archivos tienen niveles variables de imprecisión y un estado incompleto, lo cual a su vez degradará la calidad de la toma de decisiones.

Filtros gerenciales. Incluso con información oportuna y precisa, algunos gerentes toman malas decisiones. Los gerentes (como todos los seres humanos) absorben información a través de una serie de filtros para comprender el mundo que los rodea. Tienen atención selectiva, se enfocan en ciertos tipos de problemas y soluciones, y tienen una variedad de predisposiciones que rechazan la información que no se ajusta a sus nociones previas.

Por ejemplo, empresas de Wall Street como Bear Stearns y Lehman Brothers implosionaron en 2008 debido a que subestimaron el riesgo de sus inversiones en valores hipotecarios complejos, muchas de las cuales se basaron en préstamos subprime que tenían más probabilidades de caer en morosidad. Los modelos de computadora que éstas y otras instituciones financieras utilizaron para administrar el riesgo se basaban en suposiciones demasiado optimistas y datos muy simplistas sobre lo que podría salir mal. La gerencia deseaba asegurarse de que el capital de sus empresas no estuviera inmovilizado como protección contra los incumplimientos de pago de las inversiones riesgosas, lo cual evitaría que pudieran invertirlo para generar ganancias. Por ende, se recomendó a los diseñadores de estos sistemas de administración del riesgo que midieran los peligros de una manera que minimizara su importancia. Algunas mesas de operaciones también simplificaron en exceso la información que mantenían sobre los valores hipotecarios para hacer que parecieran simples bonos con tasas más altas de las que garantizaban sus componentes subyacentes.

Inercia y política organizacional. Las organizaciones son burocracias con capacidades y competencias limitadas para actuar de manera decisiva. Cuando cambian los entornos y los negocios necesitan adoptar nuevos modelos de negocios para sobrevivir, las poderosas fuerzas dentro de las organizaciones se resisten a tomar decisiones que exigen un cambio importante. Las decisiones que una empresa ha tomado a menudo representan un balance de los diversos grupos de interés de la compañía, en vez de ser la mejor solución para el problema.

Estudios de reestructuración de negocios han encontrado que las empresas tienden a ignorar el mal desempeño hasta que se ven amenazadas por empresas externas que tienen interés en adquirirlas, y culpan sistemáticamente de este mal desempeño a las fuerzas externas que están más allá de su control: las condiciones económicas (la economía), la competencia extranjera y el aumento en los precios, en vez de culpar a la gerencia de nivel superior o de nivel medio por su mal juicio en los negocios.

TOMA DE DECISIONES AUTOMATIZADA DE ALTA VELOCIDAD

En la actualidad, muchas de las decisiones tomadas por las compañías no son responsabilidad de los gerentes, ni de ningún ser humano. Por ejemplo, cuando usted introduce una consulta en el motor de búsqueda de Google, éste tiene que decidir qué direcciones URL va a mostrar en un tiempo aproximado promedio de medio segundo (500 milisegundos). La Bolsa de Valores de Nueva York invirtió cerca de $450 millones en el periodo de 2010 a 2011 para construir una plataforma comercial que ejecute los pedidos entrantes en menos de 50 milisegundos. Los operadores de alta frecuencia en las bolsas de valores electrónicas ejecutan sus operaciones en menos de 30 milisegundos.

La clase de decisiones que son muy estructuradas y automatizadas está creciendo con rapidez. Es posible realizar este tipo de toma de decisiones automatizadas de alta velocidad gracias a los algoritmos de computadora que definen con precisión los pasos a seguir para producir una decisión, bases de datos muy grandes, procesadores de muy alta velocidad y software optimizado para la tarea. En estos casos, los humanos (incluyendo a los gerentes) se eliminan de la cadena de decisión debido a que son demasiado lentos.

Esto también significa que las organizaciones, en estas áreas, están tomando decisiones con más rapidez de la que los gerentes pueden monitorear o controlar. La incapacidad de controlar las decisiones automatizadas fue un factor importante en el "Flash Crash" que experimentaron los mercados de acciones estadounidenses el 6 de mayo de 2010, cuando el Promedio Industrial Dow Jones cayó por más de 600 puntos en cuestión de minutos, antes de recuperar terreno más tarde ese mismo día. El mercado de acciones se saturó debido a una enorme ola de órdenes de venta que desencadenaron en primera instancia los programas de operaciones computarizadas de alta velocidad en segundos, lo cual provocó que las acciones de algunas compañías como Procter & Gamble se vendieran por unos cuantos centavos. En los últimos años hemos visto una serie de colapsos similares en los sistemas de interconexión bursátil, entre ellos el del 1 de agosto de 2012, cuando un error de software provocó que Knight Capital introdujera millones de transacciones comerciales defectuosas en menos de una hora. El defecto de negociación creó aumentos y caídas salvajes en casi 150 acciones y dejó a Knight con $440 millones en pérdidas.

¿Cómo funciona el marco de trabajo de inteligencia-diseño-elección-implementación de Simon en los entornos de decisiones de alta velocidad? En esencia, las partes correspondientes a la inteligencia, el diseño, la elección y la implementación del proceso de toma de decisiones, se capturan mediante los algoritmos del software. Los humanos que escribieron ese software ya identificaron el problema, diseñaron un método para encontrar una solución, definieron un rango de soluciones aceptables e implementaron la solución. Obviamente, con los humanos fuera del ciclo, se requiere tener mucho cuidado para garantizar la operación apropiada de estos sistemas, de modo que no provoquen daños considerables a las organizaciones y a los humanos.

12.2 ¿CÓMO APOYAN LA INTELIGENCIA Y EL ANÁLISIS DE NEGOCIOS A LA TOMA DE DECISIONES?

El capítulo 2 presentó los distintos tipos de sistemas que se utilizan para apoyar la toma de decisiones gerenciales. En la base de todos estos sistemas de soporte de decisiones se encuentran la inteligencia de negocios y la infraestructura analítica de negocios que proveen los datos y las herramientas analíticas para apoyar la toma de decisiones. En esta sección queremos responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué son la inteligencia de negocios (BI) y el análisis de negocios (BA)?
- ¿Quién crea el hardware y software de la inteligencia de negocios y del análisis de negocios?
- ¿Quiénes son los usuarios de la inteligencia de negocios?

- ¿Qué tipos de herramientas analíticas contiene una suite de BI/BA?
- ¿Cómo utilizan los gerentes estas herramientas?
- ¿Cuáles son algunos ejemplos de empresas que han utilizado estas herramientas?
- ¿Qué estrategias de administración se utilizan para desarrollar capacidades de BI/BA?

¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS?

"Inteligencia de negocios (BI)" es un término utilizado tanto por los distribuidores de hardware y software como por los consultores de tecnología de la información para describir la infraestructura para almacenar, integrar, crear informes y analizar los datos que provienen del entorno de negocios, incluyendo Big Data. La infraestructura de la base recolecta, almacena, limpia y hace relevante la información que pone a disposición de los gerentes. Piense en las bases de datos, almacenes y mercados de datos que describimos en el capítulo 6. El "análisis de negocios (BA)" también es un término definido por el distribuidor, que se enfoca más en las herramientas y las técnicas para analizar y comprender los datos. Piense en el procesamiento analítico en línea (OLAP), las estadísticas, los modelos y la minería de datos, que también presentamos en el capítulo 6.

Fundamentalmente, la inteligencia y el análisis de negocios se refieren a integrar todos los flujos de información producidos por una compañía en un solo conjunto coherente de datos a nivel empresarial, para después, mediante el uso del modelado, las herramientas de análisis estadístico (como son distribuciones normales, correlación y análisis de regresión, análisis de JI-cuadrado, pronósticos y análisis de grupos) y las herramientas de minería de datos, tratar de comprender todos estos datos de modo que los gerentes puedan tomar mejores decisiones y realizar mejores planes. El equipo de futbol alemán de la Copa del Mundo descrito en el caso de apertura del capítulo usa la inteligencia y el análisis de negocios para tomar decisiones muy especializadas acerca de cómo mejorar el rendimiento del equipo y de los jugadores.

Distribuidores de inteligencia de negocios

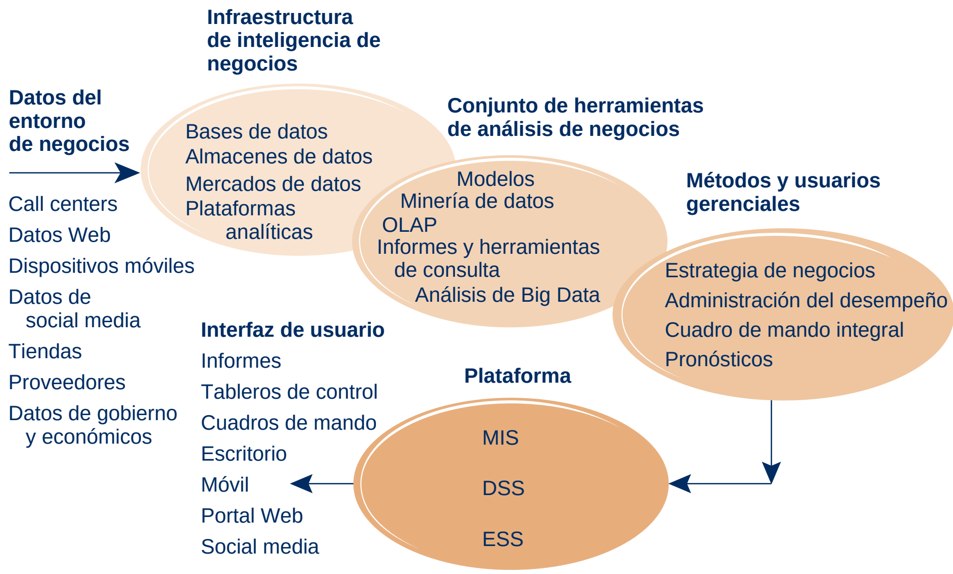
Es importante recordar que la inteligencia de negocios y el análisis de negocios son productos definidos por los distribuidores de tecnología y las empresas de consultoría. Consisten en suites de hardware y software vendidas en primera instancia por los distribuidores de grandes sistemas a las muy grandes empresas de Fortune 500. Los cinco proveedores más grandes de estos productos son Oracle, SAP, IBM, Microsoft y SAS. Los productos de Microsoft están orientados a empresas de pequeñas a medianas, y se basan en las herramientas de escritorio conocidas por los empleados (como el software de hojas electrónicas de cálculo de Excel), las herramientas de colaboración de Microsoft Sharepoint y el software de bases de datos Microsoft SQL Server. De acuerdo con Gartner Inc., el mercado global de inteligencia y análisis de negocios fue de $14.4 mil millones en 2013 (Gartner, 2014). Esto hace de la inteligencia y del análisis de negocios uno de los segmentos más grandes y de mayor crecimiento en el mercado de software de Estados Unidos.

ENTORNO DE LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

La figura 12.3 muestra las generalidades sobre el entorno de la inteligencia de negocios, donde se resaltan los tipos de hardware, software y capacidades administrativas que ofrecen los principales distribuidores y que las empresas desarrollan con el tiempo. Hay seis elementos en este entorno de inteligencia de negocios:

- **Datos del entorno de negocios:** las empresas deben lidiar con datos tanto estructurados como no estructurados que provienen de muchas fuentes distintas, entre ellos Big Data. Los datos se tienen que integrar y organizar de tal forma que los humanos encargados de tomar decisiones puedan analizarlos y utilizarlos.
- **Infraestructura de la inteligencia de negocios:** la base subyacente de la inteligencia de negocios es un poderoso sistema de bases de datos que captura todos

FIGURA 12.3 INTELIGENCIA Y ANÁLISIS DE NEGOCIOS PARA EL SOPORTE DE DECISIONES



La inteligencia de negocios y el análisis de negocios requieren un sólido cimiento de bases de datos, un conjunto de herramientas analíticas y un equipo de administración participativo que pueda hacer preguntas inteligentes y analizar datos.

los datos relevantes para operar la empresa. La información se puede almacenar en bases de datos transaccionales, o combinar e integrar en un almacén de datos a nivel empresarial, o en una serie de mercados de datos interrelacionados.

- **Conjunto de herramientas de análisis de negocios:** se utiliza un conjunto de herramientas de software para analizar datos y producir informes, responder las preguntas planteadas por los gerentes y rastrear el progreso de la empresa utilizando los indicadores clave del desempeño.
- **Métodos y usuarios gerenciales:** el hardware y software de inteligencia de negocios son tan inteligentes como los seres humanos que los utilizan. Los gerentes imponen el orden en el análisis de los datos utilizando diversos métodos gerenciales que definen los objetivos de negocios estratégicos y especifican la forma en que se medirá el progreso. Entre estos métodos están la administración del desempeño de negocios y el cuadro de mando integral que se centran en indicadores clave del desempeño, además de los análisis estratégicos industriales que se enfocan en los cambios en el entorno de negocios en general, con una atención especial a los competidores. Sin una sólida supervisión de la gerencia de nivel superior, el análisis de negocios puede producir una gran cantidad de datos, informes y pantallas en línea que se enfoquen en los asuntos equivocados y desvíen la atención de lo que en verdad es importante. Usted necesita recordar que, hasta ahora, solamente los humanos pueden hacer preguntas inteligentes.
- **Plataforma de entrega–MIS, DSS, ESS:** Los resultados de la inteligencia y el análisis de negocios se entregan a los gerentes y empleados en varias formas, dependiendo de lo que necesitan saber para realizar su trabajo. Los MIS, DSS y ESS que presentamos en el capítulo 2 entregan información y conocimiento a distintas personas y niveles de la empresa: empleados operacionales, gerentes de nivel medio y ejecutivos de nivel superior. En el pasado, estos sistemas no podían compartir datos y se operaban como sistemas independientes. En la actualidad, una suite de herramientas de hardware y software en la forma de un paquete de inteligencia y análisis de negocios puede integrar toda esta información y llevarla al escritorio o a las plataformas móviles de los gerentes.

- **Interfaz de usuario:** los empresarios ya no están atados a sus escritorios o a sus equipos de escritorio. A menudo aprenden más rápido a partir de una representación visual de los datos que de un insípido informe con columnas y filas de información. Ahora, las suites de software de análisis de negocios cuentan con herramientas de **visualización de datos**, como gráficos enriquecidos, diagramas, tableros de control y mapas. También pueden entregar informes en equipos Blackberry, iPhone, iPad y otros dispositivos móviles, así como en el portal Web de la empresa. El software de BA está agregando capacidades para publicar información en Twitter, Facebook o en los social media internos para dar soporte a la toma de decisiones en un entorno de grupo en línea, en vez de hacerlo en una reunión cara a cara.

CAPACIDADES DE INTELIGENCIA Y ANÁLISIS DE NEGOCIOS

La inteligencia y el análisis de negocios prometen entregar la información correcta y casi en tiempo real a los encargados de tomar decisiones; las herramientas analíticas les ayudan a entender con rapidez la información y a tomar las acciones correspondientes. Existen seis funcionalidades analíticas que ofrecen los sistemas de BI para lograr estos fines:

- **Informes de producción:** son informes predefinidos con base en los requerimientos específicos de la industria (vea la tabla 12.4).
- **Informes parametrizados:** los usuarios introducen varios parámetros como en una tabla dinámica para filtrar datos y aislar sus impactos. Por ejemplo, tal vez quiera introducir la región y la hora del día para comprender cómo varían las ventas de un producto por región y hora. Si fuera Starbucks, tal vez podría descubrir que a los clientes de la región Este les gusta comprar su café por la mañana, en tanto que los de la región Noreste compran café a cualquier hora del día. Este hallazgo podría conducir a distintas campañas de marketing y publicidad en cada región (vea el análisis de las tablas dinámicas en la sección 12.3).
- **Tableros de control/cuadros de mando:** son herramientas visuales para presentar los datos del desempeño definidos por los usuarios.
- **Creación de consultas/búsquedas/informes apropiados:** permiten a los usuarios crear sus propios informes con base en las consultas y las búsquedas.
- **Desglose (drill-down):** es la habilidad de pasar de un resumen de alto nivel a una vista más detallada.

TABLA 12.4 EJEMPLOS DE INFORMES DE PRODUCCIÓN PREDEFINIDOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

ÁREA FUNCIONAL DE NEGOCIOS	INFORMES DE PRODUCCIÓN
Ventas	Pronósticos de ventas; desempeño del equipo de ventas; ventas cruzadas; tiempos del ciclo de ventas
Servicio/Call center	Satisfacción del cliente; costo del servicio; tasas de resolución; tasas de cancelación
Marketing	Efectividad de las campañas; lealtad y abandono; análisis de cartera de mercado
Adquisición y soporte	Gastos directos e indirectos; compras fuera del contrato; desempeño de proveedores
Cadena de suministro	Pedidos atrasados; estado de cumplimiento; tiempo del ciclo de pedidos; análisis de lista de materiales
Finanzas	Libro mayor; cuentas por cobrar y por pagar; flujo de efectivo; rentabilidad
Recursos humanos	Productividad de los empleados; compensación; demografía de la fuerza laboral; retención

- **Pronósticos, escenarios, modelos:** implican la habilidad de realizar pronósticos lineales, análisis del tipo "¿qué pasaría sí?" y analizar datos mediante herramientas estadísticas estándar.

¿Quién utiliza la inteligencia y el análisis de negocios?

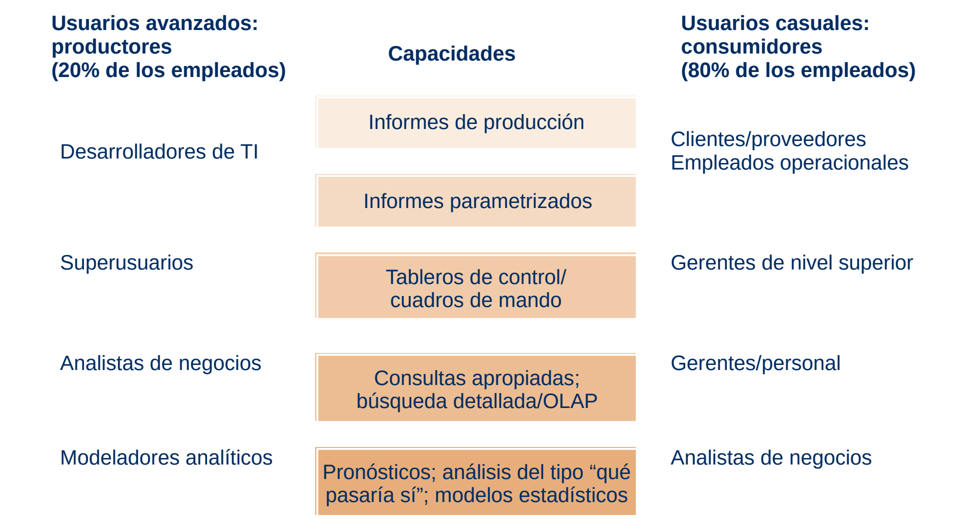
En capítulos anteriores hemos descrito las distintas áreas de información en las empresas comerciales: desde los gerentes de nivel superior a los de nivel medio, los analistas y los empleados operacionales. Esto también se aplica a los sistemas de BI y BA (vea la figura 12.4). Cerca del 80% de la audiencia para la BI consiste en usuarios casuales que dependen en gran medida de los informes de producción. Los ejecutivos de nivel superior tienden a usar la BI para monitorear las actividades de la empresa mediante el uso de interfaces visuales, como tableros de control y cuadros de mando. Es mucho más probable que los gerentes de nivel medio y los analistas se sumerjan en los datos y el software para introducir consultas y desglosar los datos a lo largo de distintas dimensiones. La mayoría de las veces los empleados operacionales, junto con los clientes y proveedores, analizarán los informes preempaquetados.

Análisis predictivo

Una herramienta importante en el análisis de la inteligencia de negocios es la habilidad de modelar los eventos y comportamientos futuros, como la probabilidad de que un cliente responda a una oferta de comprar un producto. El **análisis predictivo** usa el análisis estadístico, las técnicas de minería de datos, los datos históricos y las suposiciones sobre las condiciones futuras para predecir las tendencias y patrones de comportamiento en el futuro. Se identifican las variables que pueden medirse para predecir el comportamiento a futuro. Por ejemplo, una compañía de seguros podría usar variables como edad, género e historial de conducción como indicadores para predecir la seguridad al conducir a la hora de emitir pólizas de seguros. Un conjunto de dichos indicadores se combina en un modelo predictivo para pronosticar las probabilidades en el futuro con un nivel aceptable de confiabilidad.

FedEx ha estado usando el análisis predictivo para desarrollar modelos que predigan cómo responderán los clientes a los cambios en los precios y los nuevos servicios, cuáles clientes tienen un mayor riesgo de cambiarse a los competidores, y cuántos ingresos se

FIGURA 12.4 USUARIOS DE LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS



Los usuarios casuales son consumidores de resultados de BI, en tanto que los usuarios avanzados son los productores de informes, nuevos análisis, modelos y pronósticos.

generan mediante una nueva tienda o ubicaciones de recolección. La tasa de precisión del sistema de análisis predictivo de FedEx varía entre el 65 y el 90%.

El análisis predictivo se está incorporando en numerosas aplicaciones de inteligencia de negocios para ventas, marketing, finanzas, detección de fraudes y servicios médicos. Una de las aplicaciones más conocidas es la puntuación crediticia, que se usa en toda la industria de servicios financieros. Al solicitar una nueva tarjeta de crédito, los modelos de puntuación procesan su historial crediticio, la solicitud de préstamo y los datos de compras para determinar su probabilidad de realizar a tiempo los pagos de créditos futuros. Las compañías de telecomunicaciones usan el análisis predictivo para identificar qué clientes son los más rentables, quiénes tienen mayores probabilidades de cancelar sus servicios, y qué servicios y planes tienen mayores probabilidades de retener clientes. Las aseguradoras de servicios médicos han estado analizando los datos durante años para identificar a los pacientes que tienen más probabilidades de generar costos elevados.

Muchas compañías emplean el análisis predictivo para predecir la respuesta a las campañas de marketing directo. Al identificar a los clientes con menos probabilidades de responder, las compañías pueden reducir sus costos de marketing y ventas si ignoran este grupo y concentran sus recursos en los clientes que se hayan identificado como los más prometedores. Por ejemplo, la división en Estados Unidos de The Body Shop PLC usó el análisis predictivo y su base de datos de clientes de catálogo, de Web y de las tiendas minoristas, para identificar a los clientes que tenían mayores probabilidades de realizar compras por catálogo. Esa información ayudó a la empresa a crear una lista de correo más precisa y segmentada para sus catálogos, mejorando la tasa de respuesta de los envíos por correo de los catálogos y de los ingresos a través de éstos.

Análisis de Big Data

El análisis predictivo está empezando a usar los Big Data tanto en el sector público como en el privado, incluyendo datos de social media, transacciones de clientes y los resultados de sensores y máquinas. En el e-commerce, muchos vendedores minoristas en línea tienen herramientas para realizar recomendaciones personalizadas de productos en línea a los visitantes de su sitio Web para ayudarles a estimular las compras y guiar sus decisiones en cuanto a qué mercancía deben tener en existencia. Sin embargo, la mayoría de estas recomendaciones de productos se basan en los comportamientos de grupos similares de clientes, como los de ingresos menores a $50,000 o cuyas edades oscilan entre los 18 y los 25 años. Ahora, algunos vendedores minoristas están empezando a analizar las impresionantes cantidades de datos de sus clientes en línea y de las tiendas físicas que recolectan junto con los datos de social media, para que estas recomendaciones sean más individualizadas. Estos esfuerzos se traducen en un mayor gasto de los clientes y tasas más altas de retención de clientes. La tabla 12.5 presenta ejemplos de compañías que usan los análisis de Big Data.

En el sector público, el análisis de Big Data ha estado impulsando el cambio hacia las "ciudades inteligentes", las cuales hacen un uso intensivo de la tecnología digital para tomar mejores decisiones en cuanto a dirigir las ciudades y dar servicio a sus residentes. El control de los registros públicos ha producido almacenes llenos de transferencias de propiedades, registros fiscales, solicitudes de empresas, auditorías de cumplimiento ambiental, inspecciones de restaurantes, informes de mantenimiento de edificios, valoraciones de transporte masivo, datos sobre delitos, estadísticas del departamento de salud, registros de educación pública, revisiones de servicios públicos y más. Los municipios están agregando más datos capturados a través de sensores, datos de localización de teléfonos móviles y aplicaciones de teléfonos inteligentes específicas. Ahora, los programas de modelado predictivo informan sobre las decisiones de las políticas públicas en cuanto a la administración de los servicios públicos, la operación del transporte, la prestación de servicios médicos y la seguridad pública. Además, la habilidad de evaluar cómo los cambios en un servicio afectan la operación y la prestación de otros servicios, facilita una solución integral de problemas que no se hubiera logrado hace una generación. La Sesión interactiva sobre tecnología describe cómo el análisis de Big Data ayuda a las ciudades de Nueva York y Barcelona a llegar a ser "más inteligentes".

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

BIG DATA HACE QUE LAS CIUDADES SEAN MÁS INTELIGENTES

La ciudad de Nueva York desea realmente ser una "ciudad inteligente". En el otoño de 2013, la New York University, con el apoyo del gobierno de la ciudad, abrió el Centro de ciencia urbana y progreso, bajo la dirección de Steven E. Koonin, ex subsecretario de ciencias del Departamento de energía durante la administración de Obama. Koonin prevé que habrá trabajo en un amplio rango de proyectos de calidad de vida y eficiencia urbana, que varían desde la gestión del tráfico hasta la reducción de 30 a 50% del consumo de agua y electricidad en un periodo de diez años.

El primer objetivo de un equipo de 10 miembros formado por estudiantes graduados, profesores de música y científicos de la computación es la contaminación por el ruido. Comenzando con los datos del 311 (la línea que no es de emergencia para las quejas de ciudadanos sobre varias cuestiones, como los disturbios por ruido), los investigadores recopilarán información adicional de los sensores inalámbricos en las ventanas y edificios, además de los medidores de ruido en los semáforos y esquinas de las calles. Tal vez se use también una app para teléfonos inteligentes en un esfuerzo de crowdsourcing por fomentar la participación de los ciudadanos y recopilar estadísticas todavía más extensas. Un posible resultado es que se emita un decreto de límite de ruido para los vehículos. Al aplicar una combinación de incentivos y cuotas por infracción, se persuadirá a los ciudadanos para que reemplacen o reparen sus silenciadores defectuosos. Las simulaciones por computadora informarán a los encargados de tomar decisiones sobre la combinación óptima de mecanismos del cumplimiento y la secuencia de pasos para maximizarlo.

Los datos de zonificación, clasificación de edificios y flujo de tráfico, junto con las rutas y los tiempos de recolección del Departamento de sanidad, se usarán para optimizar la recolección de basura. El objetivo será dar servicio a tantos distritos comerciales como sea posible a mitad de la noche, cuando el tráfico sea más ligero y se moleste a la menor cantidad de residentes. A continuación se tiene un plan para ensamblar imágenes térmicas de edificios en toda la ciudad, que servirá como base para estudios del uso de la energía.

Un terabyte de información (que equivale a 143 millones de páginas impresas) fluye a diario hacia la Oficina de iniciativas políticas y estratégicas de Nueva York desde cada esquina de la ciudad: la información varía desde certificados de defunción hasta minutas como el tipo de calderas y aspersores instalados en los 900,000 edificios de la ciudad. A esa oficina se le asignó la tarea de reducir la cantidad de conversiones ilegales (la creación de unidades de vivienda adicionales en edificios que carecen de la infraestructura requerida legalmente, como los medios adecuados de salida y el cableado eléctrico). El equipo combinó los datos de 19 agencias y creó un modelo para optimizar las inspecciones de los edificios. La edad del edificio, los permisos de reparación, avisos de ejecución hipotecaria, pagos tardíos de impuestos y demás datos similares, alimentaron un programa que abasteció un incremento del 13 al 70% de inspecciones de edificios que identificaron una vivienda peligrosa. Anteriormente, los 200 inspectores de edificios de la ciudad habían intentado en vano responder a las más de 20,000 quejas anuales, basados únicamente en descripciones de quejas incompletas.

Michael Flowers es el director de análisis de la oficina. Cuando el Departamento de protección ambiental quería mejorar su eficiencia para localizar restaurantes que vaciaban ilegalmente aceite de cocina en los drenajes (la principal causa de que se obstruyera la tubería de la ciudad), recurrió al equipo de Flowers. Utilizando la ubicación de restaurantes, la localización geoespacial del alcantarillado y los certificados actuales de la Comisión de integridad de negocios, un programa para escudriñar datos señaló sin problemas los restaurantes que no habían contratado un servicio de transporte de grasa y su desagüe pluvial más cercano. Los inspectores del departamento de salud que se enviaron a estas localidades registraron una impresionante tasa de éxito del 95% a la hora de atrapar a los culpables.

Los participantes en una competencia llamada Big Apps, que comenzó en 2009, usan los más de 1,000 conjuntos de datos que ahora están disponibles al público en el NYC Open Data Portal como su recurso principal.
En la categoría Best Jobs and Economic Mobility de 2013, la aplicación ChildCareDesk obtuvo el primer lugar. Los mapas, las reseñas en Yelp y los informes detallados de diversas agencias de acreditación de la ciudad ayudan a la toma de decisiones de los padres, y un sistema de alertas les notifica cuando surge una vacante. Otras aplicaciones ganadoras en años anteriores proveen las ubicaciones de baños públicos y las rutas más seguras para los ciclistas.

Flowers ve incluso más datos de los que pueden explorarse: los cientos de miles de mensajes diarios que se publican en Twitter, Facebook y demás sitios de social media. Las quejas que no llegan a las agencias municipales con respecto a restaurantes antihigiénicos, basura que no se recolectó y calles inseguras, se pueden obtener de estas fuentes para promover la causa de mejorar la calidad de vida de los neoyorquinos. Tal vez esto vaya demasiado lejos para los defensores de la privacidad que han estado observando el movimiento Big Data/Smart City con cautela. Aunque reconocen el potencial de Smart City para mejorar los servicios y ayudar a los ciudadanos, grupos como la Unión de libertades civiles de Nueva York se preocupan por los posibles abusos de privacidad. Sin duda alguna, la liberación de datos públicos, incluso sin intención de vigilancia, debe incluir salvaguardias.

Europa se mantiene un paso adelante de Estados Unidos en el movimiento hacia las ciudades inteligentes. Barcelona es una de las ciudades europeas que va a la vanguardia. Sus inversiones incluyen conexiones a Internet de alta velocidad en todo un vecindario, así como puntos de carga de electricidad para autos y motocicletas, lo cual reduce el uso de energía y genera ingresos. Los sensores conectados a los contenedores de basura alertan a los trabajadores cuando necesitan vaciarse. Los conductores pueden usar una aplicación de teléfono inteligente para encontrar el lugar de estacionamiento más cercano disponible en las calles de la ciudad. Los sistemas de irrigación integrados en los parques de Barcelona monitorean la humedad del suelo y activan los aspersores cuando se necesita agua. La ciudad espera reducir su factura de agua en un 25% al año después de instalar sensores en los parques locales, para producir ahorros anuales aproximados de casi $60 millones. Barcelona desperdiciaba mucha agua y ahora puede controlar el sistema directamente desde un iPad.

Los científicos de investigación de Intel conciben ciudades inteligentes con conductores que no sólo conocen la velocidad del automóvil que va delante de ellos, sino que pueden ver al mismo tiempo tres automóviles a la derecha, a la izquierda y detrás. Más aún, las cámaras pueden detectar si los conductores circundantes están viendo hacia arriba, hacia abajo o hacia delante, y si uno de ellos está balanceando un vaso junto con el volante de dirección. Estos "estados del conductor" alimentarán programas de modelado predictivo para calcular las probabilidades de que ocurra un accidente y qué vehículos están mejor posicionados para evitar una calamidad. La disminución en las tasas de colisiones además de las lesiones y fatalidades de los participantes son, sin duda, un bien social, pero surgen muchas preguntas con este nivel de participación de datos. ¿Tendrán las agencias del orden público acceso a la información de la velocidad que pudiera dar como resultado infracciones automáticas por exceso de velocidad? Si voltea para darle un chupón al bebé en el asiento del auto, ¿el incremento en la probabilidad de accidente hará que le impongan automáticamente una infracción de tránsito? Aunque tal vez sea conveniente tener la información sobre los conductores imprudentes a nuestro alrededor, ¿estamos dispuestos a compartir nuestras propias debilidades al conducir?

Fuentes: Mark Scott, "Old World, New Tech", *New York Times*, 21 de abril de 2014; "Smarter Cities", www.ibm.com, visitado el 20 de julio de 2014; Glen Martin, "The Emergence Of The Connected City", *Forbes*, 8 de enero de 2014; Jeff Bertolucci, "Big Data: When Cars Can Talk", *Information Week*, 11 de junio de 2013; Alan Feuer, "The Mayor's Geek Squad", *New York Times*, 23 de marzo de 2013; John Foley, "New York City Builds On Its Technology Base", *Information Week*, 23 de abril de 2013; y Steve Lohr, "SimCity, for Real: Measuring an Untidy Metropolis", *New York Times*, 23 de febrero de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tecnologías emplean Nueva York y Barcelona para que sus ciudades funcionen con más eficiencia y mejore la calidad de vida de los ciudadanos?
2. ¿Cuáles son los aspectos de administración, organización y tecnología que deben tratar las iniciativas de "ciudades inteligentes"?
3. ¿Qué problemas resuelven las "ciudades inteligentes"? ¿Cuáles son las desventajas?
4. Mencione ejemplos de cuatro decisiones que se mejorarían en una "ciudad inteligente".
5. ¿Le preocuparía si se utilizaran datos de social media para complementar los datos públicos y ayudar a mejorar la prestación de servicios municipales? ¿Por qué?

Inteligencia y análisis operacional

Algunas de las decisiones descritas en la sesión interactiva sobre ciudades inteligentes tratan sobre cómo hacer funcionar estas ciudades a diario. Éstas son en su mayoría decisiones operacionales; a este tipo de monitoreo de actividad de negocios se le conoce como inteligencia operacional. Otro ejemplo de inteligencia operacional es el uso de los datos generados por los sensores en camiones, remolques y contenedores intermodales que pertenecen a Schneider National, uno de los mayores proveedores de servicios de carga, logística e intermodales de Norteamérica. Los sensores monitorean la ubicación, los comportamientos de conducción, los niveles de combustible, y si un remolque o contenedor está cargado o vacío. Los datos de los sensores del tanque de combustible ayudan a Schneider a identificar la ubicación óptima en la cual un conductor debe detenerse para cargar combustible, con base en lo que resta en el tanque, el destino del camión y los precios del combustible en ruta. General Electric Company (GE) usa una miríada de sensores para recolectar datos sobre calor, vibraciones y presión dentro de un enorme generador de GE operado por vapor, capaz de abastecer de energía a 750,000 hogares. Los datos de

TABLA 12.5 QUÉ PUEDE HACER EL ANÁLISIS DE BIG DATA

Bank of America	Puede analizar sus 50 millones de clientes a la vez para entender a cada cliente entre todos los canales e interacciones, y presentar ofertas consistentes y finamente personalizadas. Puede determinar cuáles de sus clientes tienen tarjeta de crédito o un préstamo hipotecario que podría beneficiarse del refinanciamiento con un competidor. Cuando el cliente visita BofA en línea, llama a un centro de atención (call center), o visita una sucursal, esa información está disponible para la app en línea o para el asociado de ventas, para presentar la oferta competidora de BofA.
Vestas Wind Systems	Mejora la colocación de la turbina de viento para una producción óptima de energía mediante el software IBM BigInsights y una supercomputadora IBM "Firestorm" para analizar 2.8 petabytes de datos estructurados y no estructurados, como informes meteorológicos, fases de la marea, datos geoespaciales y de sensores, imágenes de satélite, mapas de deforestación e investigación de modelado climatológico. El análisis, que solía tardar semanas, ahora puede completarse en menos de una hora.
Hunch.com	Analiza una base de datos enorme con datos de las compras de los clientes, redes sociales y señales de todo el entorno Web para producir un "gráfico de gustos" que asocia a los usuarios con su afinidad pronosticada a los productos, servicios y sitios Web. El gráfico de gustos incluye predicciones sobre 500 millones de personas, 200 millones de objetos (videos, gadgets, libros) y 30 mil millones de conexiones entre personas y objetos. Ayuda a eBay a desarrollar recomendaciones más finamente personalizadas sobre los artículos a ofrecer.
Actian	Proporciona a Fidelity National Information Services y otras compañías financieras, una plataforma para ejecutar análisis de fraude contra 440,000 cajeros automáticos, y da soporte a 95 millones de tarjetas y más de 2 millones de ubicaciones de punto de venta.

estos sensores se analizan junto con los datos sobre los costos del combustible, el clima local, la demanda de energía y las fuentes alternativas de electricidad, para determinar el desempeño óptimo del generador en las condiciones del momento (Davenport, 2014).

La Internet de cosas crea enormes flujos de datos de las actividades de Web, teléfonos inteligentes, sensores, medidores y dispositivos de monitoreo, que pueden usarse para inteligencia operacional sobre actividades dentro y fuera de la organización. El software para la inteligencia y el análisis operacional permite a las organizaciones analizar estos flujos de Big Data a medida que se generan en tiempo real. Las compañías pueden establecer alertas de activación sobre los eventos o hacer que se alimenten en tableros de control en vivo para ayudar a los gerentes con sus decisiones. Por ejemplo, los sensores de Schneider capturan el frenado extremo en un camión en movimiento y transmiten los datos a las oficinas corporativas, donde la información se rastrea en tableros de control que monitorean la métrica de seguridad. El evento inicia una conversación entre el conductor y el supervisor de esa persona.

Otro ejemplo de inteligencia operacional es el uso de datos en tiempo real en la 34ª carrera de la Copa América, como se describe en la Sesión interactiva sobre administración. A medida que lea este caso, trate de determinar el grado en que la tecnología de la información pudo reemplazar a los humanos encargados de tomar decisiones.

Análisis de la ubicación y sistemas de información geográfica

La Sesión interactiva sobre ciudades inteligentes también describe los datos y las decisiones con base en los datos de ubicación. El análisis de BI incluye el **análisis de la ubicación**: la habilidad de obtener una perspectiva de negocios a partir del componente de los datos correspondiente a la ubicación (geográfica), incluyendo los datos de ubicación de teléfonos móviles, la salida de los sensores o dispositivos de exploración y los datos de los mapas. Por ejemplo, el análisis de la ubicación podría ayudar a un comercializador a determinar a qué personas debe dirigirse con anuncios móviles sobre restaurantes y tiendas que estén cerca, o cuantificar el impacto de los anuncios

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

COPA AMÉRICA: TENSIÓN ENTRE LA TECNOLOGÍA Y LOS HUMANOS ENCARGADOS DE TOMAR DECISIONES

El 25 de septiembre de 2013, el equipo Oracle Team USA logró uno de los regresos más asombrosos en los deportes organizados al ganar la última carrera de la 34ª Copa América en la ventosa bahía de San Francisco. Oracle iba abajo en el marcador 8 a 1 contra su archirrival Nueva Zelanda la semana anterior, después de perder siete carreras seguidas. Parecía una derrota. Pero entonces ocurrió un milagro: Oracle ganó siete carreras seguidas. Y en una final en la que el ganador se llevaba todo, Oracle venció al equipo de Nueva Zelanda por 44 segundos en la pista de carreras de 12 millas ante miles de espectadores alineados a lo largo de la bahía de San Francisco. Los dos botes, el del equipo de Estados Unidos y el de Nueva Zelanda, fueron los de más alta tecnología que hayan salido de la pantalla de computadora de un diseñador.

En sus inicios, las carreras de la Copa América eran, por lo general, entre veleros monocasco en el rango de 70 pies, que parecían veleros como los del club de yates local, sólo que con un casco estrecho y largo, y con un mástil realmente alto para sostener las velas. Podían alcanzar hasta 10 millas por hora en el curso de la competición.

En 2010, el billonario de software Larry Ellison, fundador de Oracle, cambió todo eso al gastar más de $300 millones en un nuevo tipo de bote de carreras para la Copa: un catamarán de tres cascos hecho de fibra de carbono con lo que parecía un ala de aeronave en vez de un mástil con velas. En dos carreras, el bote BMW Oracle USA venció a su contendiente suizo, Alinghi. Después de ganar la 33ª Copa América, Ellison pudo establecer el diseño del bote y las reglas para la 34ª carrera en 2013.

El diseño de 2013 era un salto espectacular de los veleros tradicionales a las máquinas de navegación del siglo XXI. Los botes de 2013 eran catamaranes de doble casco de 72 pies, apodados AC72, capaces de lograr más de 50 millas por hora: entre los veleros más rápidos jamás construidos. El AC72 usaba pequeños aerodeslizadores debajo de los cascos que le proporcionaban más de 12,000 pulgadas de fuerza de elevación, sacando los botes totalmente del agua para que volaran como un aeroplano. Al final no estaba claro para los navegadores veteranos mundiales si el AC72 era en realidad un velero, o lo que podría llamarse, de una manera más adecuada, una "máquina de navegar".

La campaña de la 34ª Copa América le costó a Ellison $100 millones, incluyendo el costo de un bote que se fijó en alrededor de $8 millones. Oracle construyó dos botes idénticos. Los nuevos botes también eran capaces de salirse totalmente de control, por lo general clavando sus proas en el agua para luego voltearse.

Para controlar esta perversamente elegante máquina de navegación se requiere una recolección rapidísima de enormes cantidades de datos, una gestión de datos poderosa, un análisis rápido de datos en tiempo real, una toma de decisiones agilizada y la medición inmediata de los resultados. En resumen, todas las tecnologías de la información que necesita una moderna empresa comercial. Cuando se pueden realizar todas estas tareas miles de veces en una hora, es posible mejorar de manera incremental el desempeño y tener una ventaja abrumadora con respecto a los oponentes menos expertos en TI el día de la carrera. Para el equipo estadounidense esto significó usar 250 sensores en el ala, el casco y el timón para obtener los datos de tiempo real sobre presión, ángulos, cargas y tensiones para monitorear la efectividad de cada ajuste. Los sensores rastrean 4,000 variables, 10 veces por segundo, para producir 90 millones de puntos de datos por hora. Los sensores están cableados a un servidor a bordo que procesa la información y la envía por una red inalámbrica a las pantallas en las muñecas de los miembros de la tripulación. Para administrar todos estos datos está el software de gestión de datos Oracle Database 11g. Los datos también se transfieren de manera inalámbrica a un barco que ejecuta Oracle 11g para un análisis casi en tiempo real mediante el uso de una familia de fórmulas (conocidas como fórmulas de predicción de velocidad) orientadas a entender qué hace que el bote avance rápido. Los gráficos de la presentación en Application Express de Oracle sintetizan los millones de puntos de datos y presentan a los gerentes de los botes los diagramas que dan sentido a la información. Los datos también se envían al centro de datos de Oracle en Austin para un análisis con más detalle. Mediante el uso de poderosas herramientas de análisis de datos, los gerentes de USA pudieron encontrar relaciones que nunca antes habían imaginado. Durante varios meses de práctica, desde el primer día hasta el día antes de la carrera, la tripulación del equipo estadounidense pudo trazar una mejora estable en el desempeño. Por primera vez en la historia, parecía posible dejar la navegación a cargo del hardware y el software de la computadora.

Cada miembro de la tripulación del equipo estadounidense llevaba una pequeña computadora portátil en su muñeca para desplegar datos sobre las variables de desempeño clave personalizadas para las responsabilidades de esa persona, como el balance de la carga en una cuerda específica o el rendimiento aerodinámico actual de la vela rígida. El capitán y el táctico veían los datos en sus anteojos de sol. De esta forma, cada miembro de la tripulación obtiene al instante los datos que necesita para realizar su trabajo. La tripulación se entrenó para navegar como pilotos viendo los instrumentos en vez de hacerlo como navegantes, que ven el bote y el mar en busca de pistas. Los navegantes profesionales y amateurs de todo el mundo se preguntaban si la tecnología había transformado la navegación en otra cosa, algo parecido a volar drones desde un escritorio.

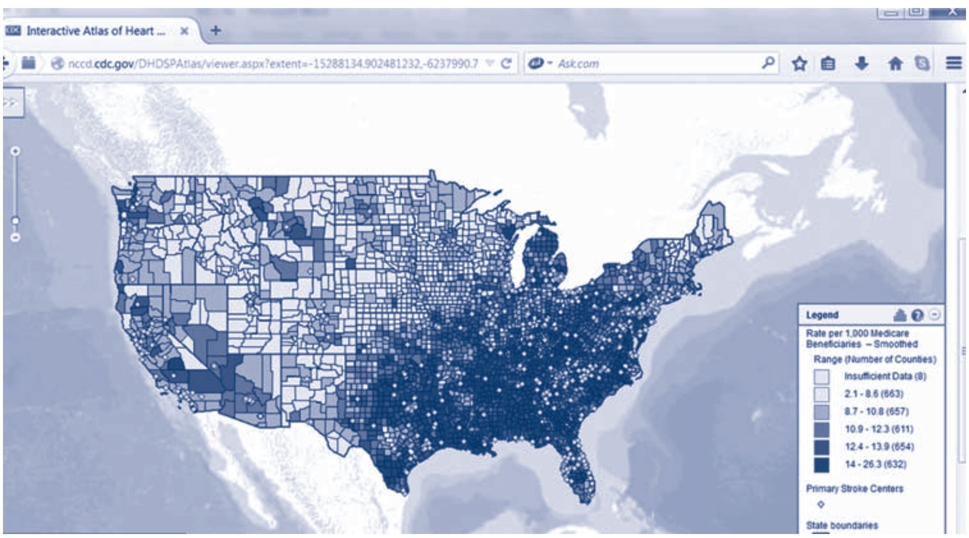
Entonces, ¿por qué el equipo estadounidense perdió siete carreras seguidas y cómo pudo Oracle lograr una victoria? Después de la séptima derrota, el capitán James Spithill pidió un "tiempo fuera" de un día, lo cual estaba permitido por las reglas. El equipo estadounidense estaba perdiendo las etapas a barlovento de todas las carreras, donde el equipo de Nueva Zelanda tenía la ventaja. Los navegantes y los ingenieros no estaban de acuerdo en la solución. Los ingenieros pedían que se modificara el bote, y los navegantes pedían que se pusiera más atención a la navegación y menos atención al monitoreo de sus computadoras en la muñeca. En el entrenamiento para las carreras, se dijo a los navegantes que escucharan a los ingenieros que tenían la mejor tecnología para predecir las velocidades de los botes. El programa de software de los ingenieros les dijo que navegaran el equipo estadounidense lo más cerca posible para aprovechar el viento en las etapas a barlovento (alrededor de 45° hacia el viento), pero las observaciones de los navegantes de las carreras actuales sugerían que Nueva Zelanda estaba ganando porque navegaba con una desviación de 5° con respecto al viento, a aproximadamente 50°, de modo que navegaba un curso más largo pero más rápido a barlovento. La diferencia era de segundos por milla que, con todos los demás parámetros sin cambio, les daba la victoria en una carrera de 12 millas. Los navegantes afirmaban que el software de los ingenieros estaba mal.

Al final, el equipo estadounidense buscó ambas soluciones: se realizaron varios cambios pequeños en el casco del bote y las láminas bajo el agua, y también en el curso de la navegación. Spithill y su equipo dedicaron menos tiempo a observar las pantallas de computadora en sus muñecas y comenzaron a actuar como navegantes en una pista de carreras, en vez de como pilotos de drones en una oficina. El equipo estadounidense ganó cada etapa a barlovento de las últimas ocho carreras. Los ingenieros admitieron que sus modelos de software no proporcionaban una asesoría precisa.

Fuentes: Stu Wood, "Against the Wind, One of the Greatest Comebacks in Sports History", *Wall Street Journal*, 28 de febrero de 2014 y "America's Cup: Resolving the Tension Between Man and Technology", *Wall Street Journal*, 3 de marzo de 2014; Cristopher Carey, "Oracle Completes Voyage to History, Winning America's Cup", *New York Times*, 25 de septiembre de 2013; Christopher Carey, "After Comeback for the Ages, a Last Dash for America's Cup", *New York Times*, 25 de septiembre de 2013, y Joe Schneider, "Team New Zealand Gets Last Shot at America's Cup as Costs Surge", *Bloomberg News*, 7 de febrero de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cómo cambió la tecnología de la información la forma en que se administraban y navegaban los botes de la Copa América?
2. ¿Qué impacto generó la tecnología de la información en la toma de decisiones en el equipo estadounidense?
3. ¿Qué tanta responsabilidad tuvo la tecnología en cuanto a la victoria del equipo estadounidense en la Copa América? Explique su respuesta.
4. Compare el papel de los Big Data en la victoria del equipo estadounidense en la Copa América, con su papel en la victoria de la Copa Mundial de 2014 del equipo alemán que se describe en el caso de apertura de capítulo.



Los Centros para el control y la prevención de enfermedades de Estados Unidos crearon un GIS para identificar la tasa de hospitalización por apoplejía por cada 1,000 beneficiarios de Medicare (con edades de 65 años o más) en varias partes de Estados Unidos. Los pequeños puntos blancos designan los centros principales para la atención de apoplejías.

móviles en las visitas a la tienda física. El análisis de la ubicación ayudaría a una compañía de servicios públicos a ver y medir los apagones y sus costos asociados en relación con la ubicación de los clientes para ayudar a priorizar el marketing, las actualizaciones del sistema y los esfuerzos de servicio al cliente. Los sistemas de rastreo y rutas de entrega de paquetes de UPS que describimos en el capítulo 1 usan análisis de ubicación, al igual que una aplicación que Starbucks usa para determinar dónde abrir nuevas tiendas. La aplicación de Starbucks identifica las ubicaciones geográficas que produzcan una relación alta entre ventas e inversión, además de un volumen elevado de ventas por tienda.

La aplicación de Starbucks y algunos de los sistemas de la ciudad de Nueva York antes descritos son ejemplos de **sistemas de información geográfica (GIS)**. Los GIS proporcionan herramientas para ayudar a los encargados de tomar decisiones a visualizar los problemas que se benefician de los mapas. El software GIS vincula los datos de ubicación sobre la distribución de personas u otros recursos con puntos, líneas y áreas en un mapa. Algunos GIS tienen capacidades de modelado para cambiar los datos y revisar de manera automática los escenarios de negocios.

Los GIS podrían usarse para ayudar a los gobiernos estatales y locales a calcular los tiempos de respuesta y otras emergencias, o para ayudar a los bancos a identificar la mejor ubicación para nuevas sucursales o terminales de cajeros automáticos. Por ejemplo, el First Citizens Bank ubicado en Columbia, Carolina del Sur, usa el software GIS de MapInfo para determinar en qué mercados debe concentrarse para retener clientes y en cuáles enfocarse para adquirir nuevos clientes. El software GIS también permite que el banco desglose los detalles a nivel de cada sucursal e individualice los objetivos para cada una. Cada sucursal puede ver si las mayores oportunidades de ingresos se deben a la exploración de su base de datos de clientes existentes, o de haber encontrado nuevos clientes.

ESTRATEGIAS GERENCIALES PARA DESARROLLAR CAPACIDADES DE BI Y BA

Hay dos estrategias distintas para adoptar capacidades de BI y BA para la organización: soluciones integradas de una sola fuente, y soluciones con varios de los mejores distribuidores. Las compañías de hardware (IBM, HP y ahora también Oracle, dueña de Sun Microsystems) desean venderle a su empresa soluciones integradas de hardware/software que tienden a operar sólo en su hardware (la solución de integración total). Se denomina “compras de una sola fuente”. Las compañías de software (SAP, SAS y Microsoft) aconsejan a las empresas adoptar el “mejor software del mercado”, capaz de ejecutarse en cualquier máquina que deseen. En esta estrategia, usted adopta la mejor solución de bases y almacén de datos, y selecciona el paquete de inteligencia y análisis de negocios del distribuidor que usted considere que sea el mejor.

La primera solución conlleva el riesgo de que un solo distribuidor provea una solución de hardware y software total para su empresa, la cual queda a merced del poder de fijación de precios de ese distribuidor. Sin embargo, ofrece la ventaja de tener que lidiar con un solo distribuidor que puede hacer entregas a una escala global. La segunda solución ofrece una mayor flexibilidad e independencia, pero con el riesgo de que se presenten dificultades al integrar el software con la plataforma de hardware, así como con otro software. Los distribuidores siempre afirman que su software es “compatible” con el de otros distribuidores, pero la realidad es que a veces puede ser muy difícil integrar el software de distintos distribuidores.

Independientemente de cuál sea la estrategia que adopte su empresa, todos los sistemas de BI y BA hacen que ésta se limite a un conjunto de distribuidores, y cambiar a otros puede ser un proceso muy costoso. Una vez que se capacitan miles de empleados en todo el mundo para que utilicen un conjunto específico de herramientas, es muy difícil cambiar. Cuando usted adopta estos sistemas, prácticamente está aceptando un nuevo socio.

12.3 ¿CÓMO UTILIZAN LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS LAS DISTINTAS ÁREAS DE TOMA DE DECISIONES EN UNA ORGANIZACIÓN? ¿CUÁL ES EL ROL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA AYUDAR A QUE LAS PERSONAS QUE TRABAJAN EN UN GRUPO TOMEN DECISIONES DE UNA MANERA MÁS EFICIENTE?

Son muchas y diversas las áreas que conforman a una moderna empresa comercial. En las primeras partes de este texto y de este capítulo identificamos tres niveles gerenciales: gerencia de supervisión inferior (operacional), gerencia de nivel medio y gerencia de nivel superior (vicepresidente y superiores, que incluye a la gerencia de nivel ejecutivo o "nivel C"; por ejemplo, el director ejecutivo, los directores financieros y el director operacional). Cada uno de estos grupos gerenciales tiene distintas responsabilidades y necesidades de información y de inteligencia de negocios, y las decisiones se vuelven menos estructuradas entre los niveles más altos de la gerencia (revise la figura 12.1).

SOPORTE DE DECISIONES PARA LA GERENCIA OPERACIONAL Y DE NIVEL MEDIO

La gerencia operacional y la de nivel medio reciben por lo general la responsabilidad de monitorear el desempeño de los aspectos clave de la empresa, como el tiempo de inactividad de las máquinas en el piso de una fábrica, las ventas diarias o incluso por horas en las tiendas de comida de una franquicia, o el tráfico diario en el sitio Web de una compañía. La mayoría de las decisiones que toman son bastante estructuradas. Los gerentes de nivel medio suelen utilizar los sistemas de información gerencial (MIS) para soportar este tipo de toma de decisiones, y su principal resultado es un conjunto de informes de producción rutinarios basados en los datos que se extraen y sintetizan de los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) subyacentes de la empresa. Cada vez es más común que los gerentes de nivel medio reciban estos informes en línea en el portal de la compañía, y que puedan consultar de manera interactiva los datos para averiguar por qué ocurren ciertos eventos. Para ahorrar aún más tiempo de análisis, los gerentes recurren a los informes de excepciones que resaltan sólo las condiciones excepcionales, como cuando las cuotas de ventas para un territorio específico caen por debajo de un nivel anticipado, o que los empleados exceden sus límites de gastos en un plan de servicios dentales. La tabla 12.6 proporciona algunos ejemplos de aplicaciones de MIS.

TABLA 12.6 EJEMPLOS DE APLICACIONES DE MIS

COMPAÑÍA	APLICACIÓN DE MIS
California Pizza Kitchen	La aplicación Inventory Express "recuerda" los patrones de pedidos de cada restaurante y compara la cantidad de ingredientes utilizada por cada elemento del menú con las medidas de porciones predefinidas establecidas por la gerencia. El sistema identifica a los restaurantes con porciones que se salieron de los límites y notifica a sus gerentes de modo que se tomen las acciones correctivas pertinentes.
PharMark	El MIS de la extranet identifica a los pacientes con patrones de uso de fármacos que los colocan en riesgo de resultados adversos.
Black & Veatch	El MIS de la intranet rastrea los costos de construcción de diversos proyectos en todo Estados Unidos.
Taco Bell	El sistema de automatización total de las operaciones de la compañía, Total Automation of Company Operations (TACO), provee información sobre los costos de los alimentos, la mano de obra y el periodo a la fecha para cada restaurante.

FIGURA 12.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Costos fijos totales	19000					
Costo variable por unidad	3					
Precio promedio de venta	17					
Margen de contribución	14					
Punto muerto	1357					
		Costo variable por unidad				
Precio de venta	1357	2	3	4	5	6
	14	1583	1727	1900	2111	2375
	15	1462	1583	1727	1900	2111
	16	1357	1462	1583	1727	1900
	17	1267	1357	1462	1583	1727
	18	1188	1267	1357	1462	1583

Esta tabla muestra los resultados de un análisis de sensibilidad sobre el efecto de cambiar el precio de venta de una corbata y el costo por unidad en el punto muerto del producto. Además, responde la pregunta "¿qué ocurre con el punto muerto si el precio de venta y el costo de fabricar cada unidad aumentan o disminuyen?".

Soporte de decisiones semiestructuradas

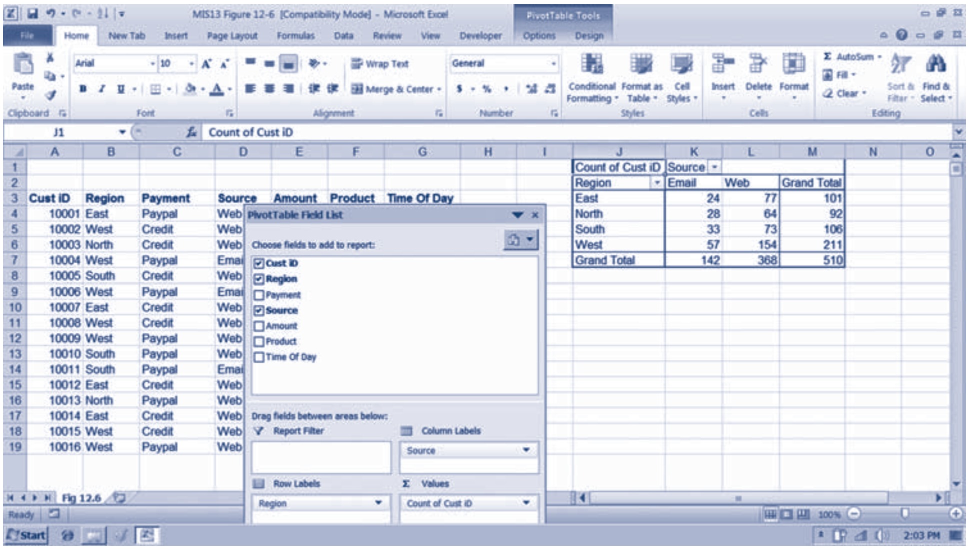
Algunos gerentes son "superusuarios" y buenos analistas de negocios que desean crear sus propios informes, por lo cual utilizan análisis y modelos más sofisticados para encontrar patrones en los datos, para modelar escenarios de negocios alternativos o para evaluar hipótesis específicas. Los sistemas de soporte de decisiones (DSS) son la plataforma de entrega de BI para esta categoría de usuarios, con la habilidad de soportar la toma de decisiones semiestructuradas.

Los DSS dependen mucho más del modelado que los MIS; utilizan modelos matemáticos o analíticos para realizar análisis del tipo "¿qué pasaría sí?" o de otros tipos. El análisis del tipo "¿qué pasaría sí?", que avanza a partir de condiciones conocidas o supuestas, facilita al usuario variar ciertos valores para evaluar resultados y predecir el desenlace si ocurren cambios en esos valores. ¿Qué ocurre si elevamos 5% los precios de los productos, o incrementamos $1 millón en el presupuesto de publicidad? Los modelos de **análisis de sensibilidad** hacen preguntas del tipo "¿qué pasaría sí?" repetidas veces, para predecir un rango de resultados cuando se cambian muchas veces una o más variables (vea la figura 12.5). El análisis de sensibilidad hacia atrás ayuda a los encargados de tomar decisiones a buscar los objetivos: si quiero vender 1 millón de unidades de un producto en el próximo año, ¿qué tanto debo reducir el precio del producto?

En el capítulo 6 se describió el análisis de datos multidimensionales, y a OLAP como una de las tecnologías clave de inteligencia de negocios. Las hojas electrónicas de cálculo tienen una característica similar para el análisis multidimensional, conocida como **tabla dinámica**, que los gerentes "superusuarios" y los analistas emplean para identificar y comprender los patrones en la información de negocios que pueden ser útiles para la toma de decisiones semiestructuradas.

La figura 12.6 ilustra una tabla dinámica de Microsoft Excel que examina una extensa lista de transacciones de pedidos para una compañía que vende videos y libros de capacitación gerencial en línea. Muestra la relación entre dos dimensiones: la región de ventas y el origen del contacto (anuncio de pancarta Web, o correo electrónico) de cada pedido de los clientes. Responde la pregunta: ¿el origen del cliente marca la diferencia además de la región? La tabla dinámica en esta figura muestra que la mayoría de los clientes provienen del Oeste y que la publicidad de pancarta produce la mayor parte de los clientes en todas las regiones.

FIGURA 12.6 TABLA DINÁMICA QUE EXAMINA LA DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE CLIENTES Y EL ORIGEN DE LA PUBLICIDAD



En esta tabla dinámica podemos examinar de dónde provienen los clientes de una compañía de capacitación en línea, en cuanto a la región y el origen de la publicidad.

En el pasado, gran parte de este modelado se realizaba con hojas de cálculo y pequeñas bases de datos independientes. Actualmente, estas herramientas están incorporadas en los grandes sistemas de BI empresariales, donde las compañías pueden analizar datos de las grandes bases de datos corporativas. El análisis de BI integra herramientas para el modelado intensivo, algunas de las cuales hemos descrito antes. Dichas herramientas ayudan a Progressive Insurance a identificar los mejores clientes para sus productos. Mediante el uso de los datos sobre seguros industriales disponibles, Progressive define pequeños grupos de clientes, o “celdas”, como los motociclistas de 30 años o mayores con educación universitaria, puntuaciones de crédito superiores a cierto nivel y que no hayan sufrido accidentes. Para cada “celda”, Progressive realiza un análisis de regresión para identificar los factores que se correlacionen de una manera más estrecha con las pérdidas de seguros que sean típicas para este grupo. Después establece precios para cada celda y utiliza un software de simulación para evaluar si este arreglo de precios permitirá a la compañía obtener ganancias. Estas técnicas de análisis hacen posible que Progressive asegure a los clientes de una manera rentable en las categorías de alto riesgo que otras aseguradoras hubieran rechazado.

SOPORTE DE DECISIONES PARA LA GERENCIA DE NIVEL SUPERIOR: LOS MÉTODOS CUADRO DE MANDO INTEGRAL Y ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO EMPRESARIAL

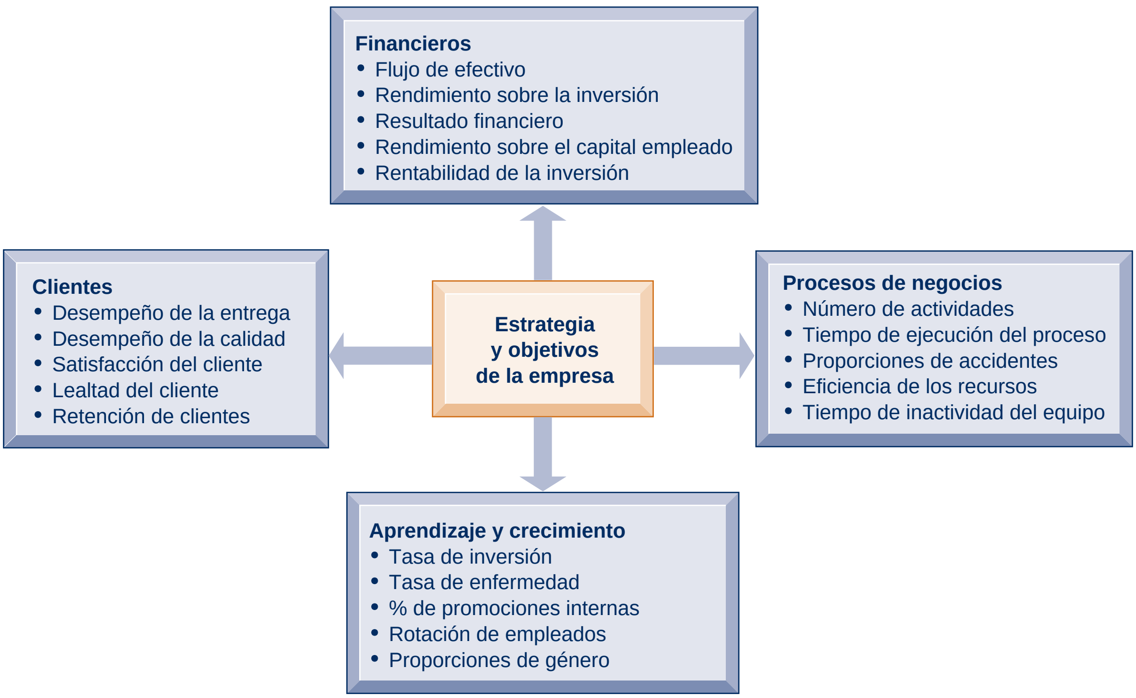
El propósito de los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS), presentados en el capítulo 2, es ayudar a los gerentes ejecutivos de nivel C a enfocarse en la información sobre el desempeño que sea de verdad importante y afecte tanto a la rentabilidad como al éxito de la empresa en general. El desarrollo de un ESS consta de dos partes. En primer lugar, se necesita una metodología para entender con exactitud cuál es la “información realmente importante sobre el desempeño” para una empresa específica que necesitan los ejecutivos; en segundo lugar, es necesario desarrollar sistemas capaces de entregar oportunamente esta información a las personas apropiadas.

En la actualidad, la metodología líder para comprender la información de verdadera importancia que requieren los ejecutivos de una empresa se conoce como **método del cuadro de mando integral** (Kaplan y Norton, 2004; Kaplan y Norton, 1992). Este método es un marco de trabajo para poner en operación el plan estratégico de una empresa al enfocarse en los resultados medibles sobre las cuatro dimensiones del desempeño de la empresa: financieros, procesos de negocios, clientes, y aprendizaje y crecimiento (figura 12.7).

El desempeño en cada dimensión se mide mediante **indicadores clave del desempeño (KPI)**, que son las medidas propuestas por la gerencia de nivel superior para comprender qué tan bien se desempeña la empresa a lo largo de cualquier dimensión dada. Por ejemplo, un indicador clave de qué tan bien cumple una empresa de ventas de menudeo en línea con los objetivos de desempeño para con sus clientes, es la extensión promedio de tiempo requerida para entregar un paquete a un consumidor. Si su empresa es un banco, un KPI del desempeño del proceso de negocios es la extensión de tiempo requerida para realizar una función básica, como crear una cuenta para un cliente nuevo.

Se dice que el marco de trabajo del cuadro de mando integral es "integral" debido a que hace que los gerentes se enfoquen en algo más que sólo el desempeño financiero. En esta perspectiva, el desempeño financiero es historia del pasado —el resultado de las acciones pasadas—, de modo que los gerentes se deben enfocar en aquellas cosas en las que pueden influir en la actualidad, como la eficiencia del proceso de negocios, la satisfacción de los clientes y la capacitación de los empleados. Una vez que los consultores y los ejecutivos de nivel superior desarrollan un cuadro de mando, el siguiente paso es automatizar un flujo de información para los ejecutivos y otros gerentes para cada uno de los indicadores clave del desempeño. Hay en esencia cientos de compañías de consultoría y de software que ofrecen estas herramientas, las cuales se describen a continuación. Una vez implementados estos sistemas, se conocen como ESS.

FIGURA 12.7 MARCO DE TRABAJO DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL



En el marco de trabajo del cuadro de mando integral, los objetivos estratégicos de la empresa se ponen en operación a lo largo de cuatro dimensiones: financieros, procesos de negocios, clientes, y aprendizaje y crecimiento. Cada dimensión se mide mediante el uso de varios KPI.

Otra popular metodología gerencial muy relacionada es la **administración del desempeño de negocios (BPM)**. Definida en un principio por un grupo industrial en 2004 (dirigido por las mismas compañías que venden sistemas empresariales y de bases de datos como Oracle, SAP e IBM), la BPM trata de traducir de manera sistemática las estrategias de una empresa (por ejemplo: diferenciación, productor de bajo costo, crecimiento de la participación en el mercado, y alcance de la operación) en objetivos operacionales. Una vez que se identifican las estrategias y los objetivos, se desarrolla un conjunto de KPI para medir el progreso hacia ellos. Después se mide el desempeño de la empresa con la información que se obtiene de sus sistemas de bases de datos empresariales. La BPM utiliza las mismas ideas que el cuadro de mando integral, pero con una orientación más sólida hacia las estrategias.

Los datos corporativos para los ESS contemporáneos se suministran a través de las aplicaciones empresariales existentes de la empresa (planificación de recursos empresariales, administración de la cadena de suministro y administración de relaciones con el cliente). Los ESS también proveen acceso a servicios de noticias, bases de datos del mercado financiero, información económica y cualquier otro dato externo que requieran los ejecutivos de nivel superior. Los ESS también cuentan con capacidades considerables de **desglose** en caso de que los gerentes necesiten vistas más detalladas de los datos.

Los ESS bien diseñados ayudan a los ejecutivos de nivel superior a monitorear el desempeño organizacional, rastrear las actividades de los competidores, reconocer las condiciones cambiantes del mercado e identificar tanto problemas como oportunidades. Los empleados que están en niveles inferiores de la jerarquía corporativa también usan estos sistemas para monitorear y medir el desempeño de negocios en sus áreas de responsabilidad. Para que estos y otros sistemas de inteligencia de negocios sean de verdad útiles, la información debe ser "procesable": debe ser de fácil acceso y también fácil de usar al tomar decisiones. Si los usuarios tienen dificultades para identificar una métrica crítica dentro de los informes que reciben, la productividad de los empleados y el desempeño de la empresa sufrirán.

SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIÓN EN GRUPO (GDSS)

El DSS que acabamos de describir se enfoca, en primera instancia, en la toma de decisiones individual. Sin embargo, los grupos realizan tanto trabajo dentro de las empresas que se ha desarrollado una categoría especial de sistemas conocidos como **sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS)** para apoyar la toma de decisiones en grupo y en la organización.

Un GDSS es un sistema interactivo basado en computadora para facilitar la solución de los problemas no estructurados a través de un conjunto de encargados de tomar decisiones, los cuales trabajan como un grupo en la misma ubicación o en distintos lugares. Los sistemas de colaboración y las herramientas basadas en Web para videoconferencias y reuniones electrónicas que describimos en secciones anteriores de este libro, soportan algunos procesos de decisión en grupo pero su enfoque principal está en la comunicación. Sin embargo, los GDSS proveen herramientas y tecnologías orientadas de manera explícita hacia la toma de decisiones en grupo.

Las reuniones guiadas por los GDSS se realizan en salas de conferencias con herramientas especiales de hardware y software para facilitar la toma de decisiones en grupo. El hardware cuenta con equipo de computadora y de red, retroproyectores y pantallas. El software especial para reuniones electrónicas recolecta, documenta, clasifica, edita y almacena las ideas que se ofrecen en una reunión de toma de decisiones. Los GDSS más elaborados utilizan un facilitador profesional y personal de soporte. El facilitador selecciona las herramientas de software, además de ayudar a organizar y dirigir la reunión.

Un GDSS sofisticado provee a cada uno de los asistentes una computadora de escritorio dedicada bajo el control individual de esa persona. Nadie podrá ver lo que hace cada individuo en su computadora sino hasta que los participantes estén listos para compartir la información. Su entrada se transmite a través de una red a un servidor central que almacena la información generada por la reunión y la pone a disposición de todos en la red de la reunión. También se pueden proyectar datos en una gran pantalla en la sala de juntas.

El GDSS hace posible aumentar el tamaño de las reuniones al tiempo que se aumenta la productividad, ya que los individuos contribuyen de manera simultánea en vez de hacerlo uno a la vez. Un GDSS promueve una atmósfera colaborativa al garantizar el anonimato de los participantes, de modo que los asistentes se enfoquen en evaluar las ideas por sí mismos sin temor de que se les critique en forma personal, o de que se rechacen sus ideas dependiendo de quién haya contribuido. Las herramientas del software de GDSS siguen métodos estructurados para organizar y evaluar ideas, y para preservar los resultados de las reuniones lo cual permite, a los que no asistieron, localizar después de la reunión la información que necesitan. La efectividad del GDSS depende de la naturaleza del problema y del grupo, y de qué tan bien se planifique y se lleve a cabo una reunión.

Resumen

1. *¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones? ¿Cómo apoyan los sistemas de información en las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?*

   Los distintos niveles en una organización (estratégico, gerencial, operacional) tienen distintos requerimientos de toma de decisiones. Las decisiones pueden ser estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas, donde las decisiones estructuradas se agrupan en el nivel operacional de la organización y las no estructuradas se agrupan en el nivel estratégico. El proceso de toma de decisiones lo pueden realizar individuos o grupos, en los que se considera tanto a empleados como a gerentes de nivel organizacional, medio y superior. Hay cuatro etapas en la toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación. Los sistemas para soportar la toma de decisiones no siempre ayudan a los gerentes y empleados a producir decisiones que mejoren el desempeño de la empresa, por los problemas con la calidad de la información, los filtros gerenciales y la cultura organizacional.

   Los primeros modelos clásicos de las actividades gerenciales hacen énfasis en las funciones de planificación, organización, coordinación, decisión y control. La investigación contemporánea para el análisis del comportamiento actual de los gerentes ha descubierto que sus verdaderas actividades están muy fragmentadas, variadas y cortas; además evitan tomar grandes decisiones de una política radical.

   La tecnología de la información proporciona nuevas herramientas para que los gerentes lleven a cabo tanto sus roles tradicionales como los más nuevos, lo cual les permite monitorear, planear y pronosticar con más precisión y velocidad que antes; además, pueden responder con más rapidez a los cambios en el entorno de negocios. Los sistemas de información han sido más útiles para los gerentes a la hora de proveer soporte para sus roles en cuanto a diseminar la información, suministrar enlaces entre los niveles organizacionales y asignar recursos. Sin embargo, los sistemas de información son menos efectivos al momento de dar soporte a las decisiones no estructuradas. Cuando los sistemas de información son útiles, la calidad de la información, los filtros gerenciales y la cultura organizacional pueden degradar la toma de decisiones.

2. *¿Cómo apoyan la inteligencia de negocios y el análisis de negocios a la toma de decisiones?*

   La inteligencia y el análisis de negocios prometen entregar información correcta y casi en tiempo real a los encargados de tomar decisiones; las herramientas analíticas les ayudan a comprender con rapidez la información y tomar las acciones correspondientes. Un entorno de inteligencia de negocios consiste en los datos provenientes del entorno de negocios, la infraestructura de BI, un conjunto de herramientas de BA, usuarios y métodos gerenciales, una plataforma de entrega de BI (MIS, DSS o ESS) y la interfaz de usuario. Hay seis funcionalidades analíticas que proporcionan los sistemas de BI para lograr estos fines: informes de producción predefinidos, informes parametrizados, tableros de control y cuadros de mando, consultas y búsquedas apropiadas, la habilidad de desglosar la información para obtener vistas detalladas de los datos y la habilidad tanto de modelar escenarios como de crear pronósticos.

3. *¿Cómo utilizan la inteligencia de negocios las distintas áreas de toma de decisiones en una organización? ¿Cuál es el rol de los sistemas de información para ayudar a que las personas que trabajan en un grupo tomen decisiones de una manera más eficiente?*

   Por lo general, los gerentes operacionales y los de nivel medio reciben la responsabilidad de monitorear el desempeño de su empresa. La mayor parte de las decisiones que toman son bastante estructuradas. Se suelen utilizar sistemas de información gerencial (MIS) que producen informes de producción rutinarios para soportar este tipo de toma de decisiones. Para tomar decisiones no estructuradas, los gerentes de nivel medio y los analistas utilizan sistemas de soporte de decisiones (DSS) con poderosas herramientas analíticas y de modelado, como hojas electrónicas de cálculo y tablas dinámicas. Los ejecutivos de nivel superior que toman decisiones no estruc-

turadas utilizan tableros de control e interfaces visuales que muestran la información clave del desempeño que afecta a la rentabilidad, el éxito y la estrategia de la empresa en general. El cuadro de mando integral y la administración del desempeño de negocios son dos metodologías que se utilizan en el diseño de los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS).

Los sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS) ayudan a las personas que trabajan juntas en un grupo a tomar decisiones con más eficiencia. Los GDSS cuentan con instalaciones especiales de salas de conferencias, donde los participantes aportan sus ideas mediante computadoras en red y herramientas de software para organizar ideas, recopilar información, crear y establecer prioridades, y documentar las sesiones de reunión.

Términos clave

Administración del desempeño de negocios (BPM), 490
Análisis de sensibilidad, 487
Análisis de ubicación, 482
Análisis predictivo, 478
Decisiones estructuradas, 468
Decisiones no estructuradas, 468
Decisiones semiestructuradas, 468
Desglose, 490
Diseño, 470
Elección, 470
Implementación, 470
Indicadores clave del desempeño (KPI), 489
Inteligencia, 470
Inteligencia operacional, 481
Método del cuadro de mando integral, 489
Modelo clásico de la administración, 471
Modelos del comportamiento, 471
Rol de información, 472
Rol decisional, 472
Rol interpersonal, 471
Roles gerenciales, 471
Sistemas de información geográfica (GIS), 485
Sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS), 490
Tabla dinámica, 487
Visualización de datos, 477

Preguntas de repaso

12-1 ¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones? ¿Cómo apoyan los sistemas de información en las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?

- Liste y describa los distintos niveles de toma de decisiones y de áreas en una organización. Explique las diferencias entre sus requerimientos de toma de decisiones.
- Explique la diferencia entre decisión no estructurada, semiestructurada y estructurada.
- Liste y describa las etapas en la toma de decisiones.
- Compare las descripciones del comportamiento gerencial en los modelos clásico y del comportamiento.
- Identifique los roles gerenciales específicos que se pueden soportar mediante los sistemas de información.

12-2 ¿Cómo apoyan la inteligencia de negocios y el análisis de negocios la toma de decisiones?

- Defina y describa la inteligencia y el análisis de negocios.
- Liste y describa los elementos de un entorno de inteligencia de negocios.
- Liste y describa las funcionalidades analíticas que proporcionan los sistemas de BI.
- Compare dos estrategias gerenciales distintas para desarrollar capacidades de BI y BA.

12-3 ¿Cómo utilizan la inteligencia de negocios las distintas áreas de toma de decisiones en una organización? ¿Cuál es el rol de los sistemas de información para ayudar a que las personas que trabajan en un grupo tomen decisiones de una manera más eficiente?

- Liste cada una de las principales áreas de toma de decisiones en una organización y describa los tipos de decisiones que toma cada una de ellas.

- Describa cómo los MIS, DSS o ESS proveen soporte de decisiones para cada uno de estos grupos.
- Defina y describa el método del cuadro de mando integral y la administración del desempeño de negocios.
- Defina un sistema de soporte de decisión en grupo (GDSS) y explique en qué difiere de un DSS.
- Explique cómo funciona un GDSS y cómo provee valor para una empresa.

Preguntas para debate

12-4 Como gerente o usuario de los sistemas de información, ¿qué necesitaría saber para participar en el diseño y el uso de un DSS o un ESS? ¿Por qué?

12-5 Si las empresas usaran DSS, GDSS y ESS de una manera más extensa, ¿los gerentes y empleados tomarían mejores decisiones? ¿Por qué?

12-6 ¿Qué tanto pueden la inteligencia y el análisis de negocios ayudar a las compañías a refinar su estrategia de negocios? Explique su respuesta.

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en analizar oportunidades para los DSS, usar una tabla dinámica para analizar los datos de las ventas y usar herramientas de planificación de retiro, en línea, para la planificación financiera.

Problemas de decisión gerencial

12-7 Los concesionarios de Subaru y otros fabricantes automotrices mantienen registros del kilometraje de los automóviles que venden y del servicio. Los datos del kilometraje se usan para recordar a los clientes cuándo necesitan programar citas de servicio, pero también se usan para otros fines. ¿Qué tipos de decisiones soporta esta pieza de datos a nivel local y a nivel corporativo? ¿Qué ocurriría si esta pieza de datos fuera errónea (por ejemplo, que mostrara un kilometraje de 130,000 en vez de 30,000)? ¿Cómo afectaría en la toma de decisiones? Evalúe su impacto de negocios.

12-8 Applebee's es la cadena de comidas casuales más grande en el mundo, con más de 1,800 ubicaciones a lo largo de Estados Unidos y cerca de 20 países más en todo el mundo. El menú cuenta con platillos a base de res, pollo y cerdo, así como hamburguesas, pasta y mariscos. El CEO de Applebee's desea aumentar la rentabilidad del restaurante mediante el desarrollo de menús que sean más apetitosos y contengan más platillos que los clientes deseen y por los que estén dispuestos a pagar, a pesar del continuo aumento de los costos de la gasolina y los productos agrícolas. ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a la gerencia para implementar esta estrategia? ¿Qué piezas de datos necesitaría recolectar Applebee's? ¿Qué tipo de informes serían útiles para ayudar a la gerencia a tomar decisiones sobre cómo mejorar los menús y la rentabilidad?

Mejora de la toma de decisiones: uso de un DSS basado en Web para planificar el retiro

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: planificación financiera

12-9 Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades en cuanto al uso de un DSS basado en Web para la planificación financiera.

Los sitios Web de CNN Money y MSN Money Magazine cuentan con un DSS basado en Web para la planificación financiera y la toma de decisiones. Seleccione uno de esos sitios para planificar su retiro. Use el sitio que eligió para determinar cuánto necesita ahorrar para tener suficientes ingresos para su retiro. Suponga que tiene 50 años, que es soltero y planea retirarse en 16 años. Tiene $100,000 ahorrados. Su ingreso anual actual es de $85,000. Su objetivo es poder generar un ingreso por retiro anual de $60,000, considere los pagos por beneficio del Seguro social.

Use el sitio Web que seleccionó para determinar cuánto dinero necesita ahorrar para lograr su objetivo de retiro. Si necesita calcular su beneficio estimado del Seguro social, busque y utilice la calculadora rápida (Quick Calculator) en el sitio Web de la Administración del seguro social.

Haga una crítica del sitio: su facilidad de uso, su claridad, el valor de cualquier conclusión a la que haya llegado, y el grado en que el sitio ayuda a los inversionistas a entender sus necesidades y los mercados financieros.

¿Qué tanto ayuda a los granjeros la plantación basada en los datos?

CASO DE ESTUDIO

Al igual que muchas otras empresas, la tecnología de la información está renovando la agricultura. En la actualidad, muchos tractores y cosechadoras se guían mediante sistemas de navegación basados en satélite con el Sistema de posicionamiento global (GPS). La computadora del GPS recibe las señales de satélites de órbita terrestre para rastrear la ubicación de cada pieza de equipo y dónde ha ido. El sistema emite instrucciones para que las mangueras suministren cantidades precisas de fertilizante justo en las ranuras cortadas por el arado. El sistema ayuda a dirigir el equipo, de modo que los granjeros pueden monitorear el progreso en dispositivos iPad y otras computadoras tipo tableta en las cabinas de sus tractores. Al colocar las semillas y el fertilizante juntos con este nivel de precisión, los granjeros necesitan usar menos cargas de fertilizante, lo que puede ahorrar a un granjero individual decenas de miles de dólares.

Ahora, las grandes empresas agrícolas como Monsanto y Dupont desean hacer más. Como los ajustes en la profundidad de depósito o la distancia entre las hileras de cultivo pueden hacer una gran diferencia en el rendimiento del cultivo, estas compañías desean que sus computadoras analicen los datos generados durante este trabajo de plantación por computadora para mostrar a los granjeros cómo pueden incrementar más su producción de cultivo. Esta práctica también se conoce como plantación predictiva. Los proponentes dicen que la plantación prescriptiva provocará una revolución agrícola que rivalizará con la introducción de los tractores mecanizados en la primera mitad del siglo XX y el surgimiento de las semillas genéticamente modificadas en la década de 1990.

He aquí cómo funciona la plantación prescriptiva: el granjero proporciona los datos sobre los límites del campo, el rendimiento del cultivo histórico y las condiciones del suelo a una compañía de análisis de datos agrícolas, la cual analiza la información junto con otros datos que recolecta sobre el rendimiento de las semillas y los tipos de suelos en distintas áreas. La compañía envía de vuelta al granjero un archivo de computadora con recomendaciones, quien envía los datos al equipo de plantación computarizada. Este equipo sigue las recomendaciones mientras planta en los campos. Por ejemplo, las recomendaciones podrían indicar a un granjero dedicado al cultivo de maíz que reduzca la cantidad de semillas plantadas por acre o que plante más semillas por acre en porciones especificadas del campo que tengan capacidad de cultivar más maíz. El granjero también podría recibir asesoría sobre el tipo exacto de semilla a plantar en distintas áreas. La compañía de análisis de datos monitorea el clima y otros factores para asesorar a los granjeros en cuanto al manejo de los cultivos mientras crecen.

Una nueva aplicación de software desarrollada por Monsanto, llamada FieldScripts, toma en cuenta variables como la cantidad de luz del sol y sombra, además de las variaciones en el contenido de nitrógeno y fósforo del suelo hasta en un área tan pequeña como una cuadrícula de 10 por 10 metros. Después, Monsanto analiza los datos junto con las propiedades genéticas de sus semillas, combina toda esta información con las predicciones climatológicas y entrega instrucciones de plantación precisas o "secuencias de comandos" a los dispositivos iPad conectados al equipo de plantación en el campo. Las herramientas como FieldScripts permiten a los granjeros señalar áreas que necesitan más o menos fertilizante, lo que les ahorra el costo de esparcir fertilizante en todos lados, al tiempo que aumenta sus producciones en áreas que han tenido un desempeño más pobre, además de reducir la cantidad de fertilizante en exceso que entra a la capa freática. Por ende, la plantación predictiva también podría ser buena para el ambiente.

La plantación prescriptiva podría ayudar a mejorar la cosecha de maíz promedio en más de 200 fanegas por acre en comparación con las 160 fanegas actuales, según dicen algunos expertos. Dicha ganancia generaría $182 adicionales por acre en ingresos para los granjeros, con base en los precios recientes (los granjeros dedicados al cultivo de maíz en Iowa recibieron alrededor de $759 por acre en 2013). En una escala mayor, de acuerdo con Monsanto, la compañía de semillas más grande del mundo, la asesoría de plantación basada en los datos que se ofrece a los granjeros podría incrementar la producción de cultivos a nivel mundial en alrededor de $20 mil millones al año. Hasta ahora, la producción de los sistemas de plantación predictiva no ha logrado esos niveles espectaculares. Los granjeros que usan plantación prescriptiva informan que su producción se eleva de 5 a 10 fanegas por acre.

Los costos de invertir en la nueva tecnología y los honorarios de servicio de los distribuidores pueden alcanzar un monto mayor del que muchos granjeros pequeños pueden obtener en producción adicional de sus granjas. De acuerdo con Sara Olson de Lux Research Inc., el problema con la agricultura de precisión es la disminución en el rendimiento que viene con las tecnologías costosas en granjas pequeñas. Esto significa que es probable que sólo se beneficien las granjas realmente grandes.

Monsanto estima que FieldScripts mejorará la producción de 5 a 10 fanegas por acre. Con el precio aproximado del maíz a $4 por fanega, esto representa un aumento de $20 a $40 por acre. Una granja pequeña de alrededor de 500 acres podría recibir entre $10,000 y $20,000 de ingresos adicionales. Monsanto cobra alrededor de $10 por acre por el servicio, de modo que la granja terminará pagando alrededor de

$5,000, además de pagar decenas de miles de dólares para retroadaptar su equipo de plantación existente o comprar tractores más modernos que incluyan el equipo electrónico que sincronice las "secuencias de comandos" que proporciona el servicio en línea de Monsanto con los sistemas de navegación a bordo de la sembradora. Monsanto también cobra $15 adicionales por acre por su servicio de predicción climatológica local. Según Olson, es probable que una granja pequeña pierda dinero o quiebre incluso durante los dos primeros años de usar un servicio como FieldScripts.

Para una granja grande con alrededor de 5,000 acres, FieldScripts podría incrementar los ingresos entre $100,000 y $200,000. Puesto que el costo del servicio de Monsanto sería de alrededor de $50,000, las ganancias totales de esa granja serían entre $50,000 y $150,000, más que suficiente para compensar el costo de actualizar la maquinaria de la granja. Ya sea que una granja sea grande o pequeña, el impacto de FieldScripts sería mínimo en los años buenos debido a que de todas formas las producciones serían altas. Steve Pitstick, que posee una granja de maíz y frijol de soya de 2,600 acres cerca de Dekalb, Illinois, dijo que es probable que la tecnología tenga un mayor impacto en años en que las condiciones no son tan buenas. Como las condiciones agrícolas en el Medio Oeste eran buenas en 2013, Pitstick descubrió que las producciones de los campos que administró mediante FieldScripts fueron sólo entre 1% y 2% más altas que en los campos en los que no usó el servicio.

Un vocero de Monsanto afirmó que el resultado de la planeación predictiva está menos relacionado con el tamaño de la granja y más relacionado con el conocimiento tecnológico del granjero. En la actualidad hay una amplia variedad de granjeros que usan varios tipos de tecnología de agricultura de precisión. Cada vez más granjeros pequeños y de gran escala que lidian con varias cosechas y métodos de producción buscan nuevas tecnologías y herramientas que puedan mejorar sus producciones y al mismo tiempo controlar su riesgo total. Según Michael Cox, codirector de investigación de inversiones en la empresa de valores Piper Jaffray Cos., los ingresos de FieldScripts y otros productos y servicios basados en la tecnología podrían representar el 20% del crecimiento proyectado de Monsanto en los ingresos por acción para 2018.

Aunque algunos granjeros han adoptado la plantación predictiva, otros la critican. A muchos granjeros les preocupa la intrusión de los Big Data en sus negocios (alguna vez insulares) y sospechan especialmente de lo que Monsanto y DuPont podrían hacer con los datos recolectados. Otros se preocupan de que los precios de las semillas se eleven demasiado, ya que las compañías que desarrollaron la tecnología de plantación predictiva son las mismas que venden las semillas. Los granjeros también temen que los rivales puedan usar los datos para su propia ventaja. Por ejemplo, si los granjeros cercanos vieran la información de rendimiento de los cultivos, podrían apurarse por rentar tierras agrícolas, provocando un aumento en la tierra y demás costos. A otros granjeros les preocupa que los corredores de Wall Street puedan usar los datos para apostar sobre el contrato de futuros. Si dichas apuestas provocan que los precios del contrato de futuros disminuyan a principios de la temporada de cultivo, podrían exprimir las ganancias que los granjeros pudieran asegurar para sus cultivos mediante la venta de futuros.

Todavía no hay ejemplos conocidos públicamente en los que se haya dado un mal uso a la información de plantación prescriptiva de un granjero. Los funcionarios de Monsanto y DuPont dicen que las compañías no tienen planes de vender los datos que recopilan sobre los granjeros. Deere&Co., que trabaja con DuPont y Dow Chemical Co. para formular recomendaciones de plantación de semillas especializadas con base en los datos de sus tractores, cosechadoras y demás maquinaria, dice que obtiene el consentimiento de los clientes antes de compartir sus datos.

Kip Tom ha estado probando el sistema de Monsanto en su granja de más de 20,000 acres cerca de Leesburg, Indiana, por cerca de tres años. Asegura que no plantaría un solo acre sin ella. Pero vigila de cerca la forma en que los datos fluyen hacia y desde la maquinaria de su granja. En 2013, el señor Tom desconectó un cable dentro de una de sus cosechadoras para evitar que capturara los detalles de su algoritmo de plantación mientras cosechaba maíz. El fabricante de la cosechadora no desarrolló esa información, por lo que a Tom no le pareció correcto permitirle el acceso a ella.

Algunos granjeros han discutido sobre la agregación de datos de plantación por su cuenta, para que puedan decidir qué información vender y a qué precio. Otros granjeros trabajan con compañías de tecnología más pequeñas que tratan de evitar que los gigantes agrícolas dominen el negocio de la plantación prescriptiva. Steve Cubbage, propietario de Prime Meridian LLC en Nevada, Missouri, una de estas compañías pequeñas, dice que la independencia de su compañía de la maquinaria y la industria química le agrega credibilidad. Alrededor de 100 granjeros usan el servicio de siembra de precisión de Primer Meridian; Cubbage espera que esa cifra aumente drásticamente. La compañía está desarrollando un sistema para almacenar la información de cada granja en un servicio en línea basado en Web que pueda dar acceso a los concesionarios de las semillas, asesores financieros y demás externos aprobados por los granjeros.

La Federación estadounidense de departamentos agrícolas, un grupo comercial para los granjeros, ha advertido a sus miembros que las compañías de semillas que pregonan rendimientos de cultivos más altos gracias a la plantación prescriptiva tienen un interés particular en persuadir a los granjeros de que planten más. La Federación también dice que los servicios podrían conducir a los granjeros a comprar ciertas semillas, aspersores y equipo para sus tierras. La Dirección de granjas ha sostenido pláticas internas acerca de si el grupo comercial debería establecer sus propios servidores de computadora como un almacén de datos, pero no se ha llegado a ninguna decisión.

Brian Dunn, que cultiva trigo, maíz y sorgo en 2,500 acres cerca de St. John, Kansas, cree que las compañías grandes pueden ayudar en el corto plazo, pero se muestra escéptico en el largo plazo. Usa el servicio Prime Meridian.

En un movimiento para calmar las preocupaciones de los granjeros, Monsanto dijo en una ocasión que respaldaba los estándares a nivel industrial para administrar la información recolectada de los campos. La compañía busca crear un almacén de datos gratuito en línea a donde los granjeros puedan enviar información variada, desde rendimientos de los cultivos hasta fechas de plantación. Monsanto dice que no podría acceder a los datos sin el permiso de los granjeros.

Una razón de las sospechas arraigadas entre algunos granjeros es la de un aumento repentino en los precios de las semillas debido a que las compañías más grandes aumentaron su participación en el mercado durante los últimos 15 años, en gran parte mediante adquisiciones. Monsanto y DuPont venden ahora el 70% de toda la semilla de maíz en Estados Unidos. En 2013 los granjeros pagaron alrededor de $118 por acre por semilla de maíz, un aumento del 166% en comparación con el costo ajustado por la inflación de $45 por acre en 2005, según las estimaciones de la Purdue University. Las compañías de venta de semillas dicen que los precios más altos reflejan los beneficios de usar sus semillas genéticamente modificadas, que incluyen mayores cultivos y más resistencia a insectos y herbicidas, lo cual ha ayudado a reducir el uso de pesticidas dañinos.

Fuentes: Jacob Bunge, "On the Farm Data Harvesting Sows Seeds of Mistrust", *Wall Street Journal*, 25 de febrero de 2014; Michael Hickins, "For Small Farmers, Big Data Adds Modern Problems to Ancient Ones", *Wall Street Journal*, 25 de febrero de 2014; www.monsanto.com, visitado el 4 de marzo de 2014; Drake Bennett, "Inside Monsanto, America's Third-Hated Company", *Business Week*, 3 de julio de 2014, y Christopher Eutaw, "The Biggest Revolution Since Louis XVI Was Beheaded", *Capitall Hill Daily*, 27 de febrero de 2014.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

12-10 Liste y describa las tecnologías utilizadas en este caso de estudio.

12-11 ¿Cómo proporcionan inteligencia operacional los sistemas descritos en este caso?

12-12 ¿Cómo apoya la plantación predictiva la toma de decisiones? Identifique tres decisiones distintas que puedan tener apoyo.

12-13 ¿Qué tan útil es la plantación predictiva para los granjeros individuales y la industria agrícola? Explique su respuesta.

Referencias del capítulo 12

Bhandari, Rishj, Marc Singer y Hiek van der Scheer. "Using Marketing Analytics to Drive Superior Growth". *McKinsey & Co*. (junio de 2014).

Clark, Thomas D., Jr., Mary C. Jones y Curtis P. Armstrong. "The Dynamic Structure of Management Support Systems: Theory Development, Research Focus, and Direction". *MIS Quarterly*, 31, núm. 3 (septiembre de 2007).

Davenport, Thomas H. "Analytics 3.0". *Harvard Business Review* (diciembre de 2013).

Davenport, Thomas H. *Big Data at Work: Dispelling The Myths, Uncovering the Opportunities*. Harvard Business Review Press (2014).

Davenport, Thomas H. y Jill Dyche. "Big Data in Big Companies". *International Institute of Analytics* (mayo de 2013).

Davenport, Thomas H. y Jinho Kim. *Keeping Up with the Quants: Your Guide to Understanding and Using Analytics*. Harvard Business Press Books (2013).

Davenport, Thomas H., Jeanne G. Harris y Robert Morison. *Analytics at Work: Smarter Decisions, Better Results*. Boston: Harvard Business Press (2010).

De la Merced, Michael J. y Ben Protess. "A Fast-Paced Stock Exchange Trips Over Itself". *The New York Times* (23 de marzo de 2012).

Dennis, Alan R., Jay E. Aronson, William G. Henriger y Edward D. Walker III. "Structuring Time and Task in Electronic Brainstorming". *MIS Quarterly*, 23, núm. 1 (marzo de 1999).

Devlin, Barry. "Operational Analytics from A to Z". 9 sight Consulting (mayo de 2013).

Fogarty, David y Peter C. Bell. "Should You Outsource Analytics? *MIT Sloan Management Review* (invierno de 2014).

Gallupe, R. Brent, Geraldine DeSanctis y Gary W. Dickson. "Computer-Based Support for Group Problem-Finding: An Experimental Investigation". *MIS Quarterly*, 12, núm. 2 (junio de 1988).

Gartner. "Gartner Says Worldwide Business Intelligence and Analytics Software Market grew 8 Percent in 2013", (29 de abril de 2014).

Grau, Jeffrey. "How Retailers Are Leveraging 'Big Data' to Personalize Ecommerce". *eMarketer* (2012).

Harris, Jeanne G. y Vijay Mehrotra. "Getting Value from Your Data Scientists". *MIT Sloan Management Review* (otoño de 2014).

Hurst, Cameron con Michael S. Hopkins y Leslie Brokaw. "Matchmaking With Math: How Analytics Beats Intuition to Win Customers". *MIT Sloan Management Review*, 52, núm. 2 (invierno de 2011).

Jensen, Matthew, Paul Benjamin Lowry, Judee K. Burgoon y Jay Nunamaker. "Technology Dominance in Complex Decisionmaking". *Journal of Management Information Systems*, 27, núm. 1 (verano de 2010).

Kaplan, Robert S. y David P. Norton. "The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance", *Harvard Business Review* (enero-febrero de 1992).

Kaplan, Robert S. y David P. Norton. *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*. Boston: Harvard Business School Press (2004).

Kiron, David, Pamela Kirk Prentice y Renee Boucher Ferguson. "Raising the Bar with Analytics". *MIT Sloan Management Review* (invierno de 2014).

Kiron, David, Pamela Kirk y Renee Boucher Ferguson. "Innovating with Analytics". *MIT Sloan Management Review*, 54, núm. 1 (otoño de 2012).

Lauricella, Tom y Scott Patterson. "With Knight Wounded, Traders Ask If Speed Kills". *Wall Street Journal* (2 de agosto de 2012).

LaValle, Steve, Eric Lesser, Rebecca Shockley, Michael S. Hopkins y Nina Kruschwitz. "Big Data, Analytics, and the Path from Insights to Value". *MIT Sloan Management Review*, 52, núm. 2 (invierno de 2011).

Leidner, Dorothy E. y Joyce Elam. "The Impact of Executive Information Systems on Organizational Design, Intelligence, and Decision Making". *Organization Science*, 6, núm. 6 (noviembre-diciembre de 1995).

Marchand, Donald A. y Joe Peppard. "Why IT Fumbles Analytics". *Harvard Business Review* (enero-febrero de 2013).

Mintzberg, Henry. "Nichols, Wes. "Advertising Analytics 2.0". *Harvard Business Review* (marzo de 2013).

Rockart, John F. y David W. DeLong. *Executive Support Systems: The Emergence of Top Management Computer Use*. Homewood, IL: Dow-Jones Irwin (1988).

Simon, H. A. *The New Science of Management Decision*. New York: Harper & Row (1960).

Starbuck, William H. y Bo Hedberg. "How Organizations Learn from Success and Failure", *The Handbook of Organizational Learning and Knowledge*. (1985).

Tversky, A. y D. Kahneman. "The Framing of Decisions and the Psychology of Choice". *Science*, 211 (enero de 1981).

PARTE CUATRO

Creación y administración de sistemas

Capítulo 13
Creación de sistemas de información

Capítulo 14
Administración de proyectos

Capítulo 15
Administración de sistemas globales

La parte cuatro se enfoca en la creación y administración de sistemas en organizaciones. Esta parte responde preguntas como: ¿qué actividades se requieren para crear un nuevo sistema de información? ¿Qué metodologías alternativas están disponibles para crear soluciones de sistemas? ¿Cómo se deben administrar los proyectos de sistemas de información para asegurar que los nuevos sistemas provean beneficios de negocios genuinos y funcionen de manera exitosa en la organización? ¿Qué aspectos hay que tener en cuenta al crear y administrar sistemas globales?

CAPÍTULO 13

Creación de sistemas de información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo produce la creación de nuevos sistemas el cambio organizacional?
2. ¿Cuáles son las actividades básicas en el proceso de desarrollo de sistemas?
3. ¿Cuáles son las principales metodologías para modelar y diseñar sistemas?
4. ¿Cuáles son los métodos alternativos para crear sistemas de información?
5. ¿Cuáles son las nuevas metodologías para crear sistemas en la era de la empresa digital?

CASOS DEL CAPÍTULO

Los nuevos sistemas ayudan a que el trabajo fluya de manera más uniforme en Moen

Datacard Group rediseña su forma de trabajar

El desafío del desarrollo de aplicaciones móviles

SourceGas busca mejores sistemas de programación de la fuerza laboral

CASOS EN VIDEO

IBM: BPM en un entorno SaaS

IBM ayuda a la ciudad de Madrid con el software BPM en tiempo real

Videos instruccionales:

BPM: historia de un cliente de gestión de procesos de negocios

Visualización de la gestión del flujo de trabajo

LOS NUEVOS SISTEMAS AYUDAN A QUE EL TRABAJO FLUYA DE MANERA MÁS UNIFORME EN MOEN

¿El fregadero de su cocina tiene uno o dos grifos? Si es de un grifo, fue inventado en 1939 por Al Moen, fundador de Moen, Incorporated, la marca de grifos número uno en Norteamérica. Ubicada en North Olmsted, Ohio, la empresa Moen fabrica y vende una amplia gama de productos para cocina y baño: fregaderos, lavabos, regaderas y numerosos accesorios. Se lanzan nuevos productos de manera constante, cada uno de los cuales requiere de numerosas solicitudes de gastos de capital durante el proceso de desarrollo del producto.

Moen cuenta con tres instalaciones de fabricación en Estados Unidos y una en China, además de dos instalaciones de distribución en Estados Unidos, una en China, otra en Canadá y una más en México. La compañía había implementado una sola instancia del sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) de SAP para casi todas las líneas de su negocio a nivel mundial, incluyendo la cadena de suministro, ventas, servicio y manufactura. Como resultado, muchos de los procesos de negocios automatizados de Moen eran modernos y eficientes. Hasta hace poco, el proceso de iniciar una solicitud de gastos de capital era una de las excepciones.

El proceso de Moen para iniciar una solicitud de gastos de capital (CER) era manual en su mayor parte. Primero, un usuario enviaba un formulario en papel que se llevaba a mano por la oficina corporativa de una bandeja de entrada a otra, para obtener la documentación de apoyo y las aprobaciones necesarias. La ruta exacta difería, dependiendo de factores como el tipo y la cantidad de fondos solicitados, el departamento de origen y el nivel de aprobación necesario. Este proceso era muy ineficiente e incierto. Entre los 300 empleados de Moen involucrados en el proceso de solicitud de gastos de capital solamente algunos, además del departamento de finanzas, entendían dónde y cómo se enviaba la solicitud. Finanzas sabría si las apro-



© Dusit/Shutterstock

baciones requeridas no eran suficientes, pero para llegar a ese departamento se requerían muchas suposiciones de las personas que no estaban seguras de hacia dónde exactamente necesitaba ir un formulario. Los documentos que se enviaban manualmente podían perderse o traspapelarse con facilidad, por lo que las demás personas a lo largo de la cadena de aprobación ignoraban del todo que dicha solicitud existiera. Y para empeorar más las cosas, las CER que se originaban en las instalaciones de fabricación de Moen en China tenían que enviarse por correo convencional a la oficina corporativa, lo que incrementaba la probabilidad de perderse. El destinatario de estas solicitudes de ultramar no podía tan sólo caminar por el pasillo para hacer una pregunta al remitente.

Moen necesitaba una solución que automatizara la elaboración de formularios de negocios y su envío, y que además pudiera integrarse con facilidad con su sistema ERP de SAP global y que soportara actualizaciones anuales en el software de SAP. Había también otros requerimientos. El sistema tenía que ser fácil de usar; los usuarios de negocios deberían ser capaces de automatizar los procesos seleccionados con un mínimo de apoyo del departamento de TI. La solución también debía integrarse con facilidad a Microsoft SharePoint, que estaba dando soporte a otros procesos internos de Moen. Además, la gerencia no quería limitar la solución a las CER; quería que la herramienta seleccionada automatizara también otros procesos.

Con la asistencia de Clear Process Solutions como consultores, Moen seleccionó el software de flujo de trabajo Winshuttle en noviembre de 2013. Winshuttle permite a los usuarios crear y adaptar formularios interactivos basados en Excel y Sharepoint, además de flujos de trabajo para SAP sin el costoso desarrollo personalizado y sin comprometer la seguridad o el control. El software se integra de manera sencilla con SharePoint y SAP; además, puede adaptarse a los procesos de Moen. Es capaz de proporcionar una visibilidad completa en el punto exacto de una solicitud dentro del proceso de enrutamiento.

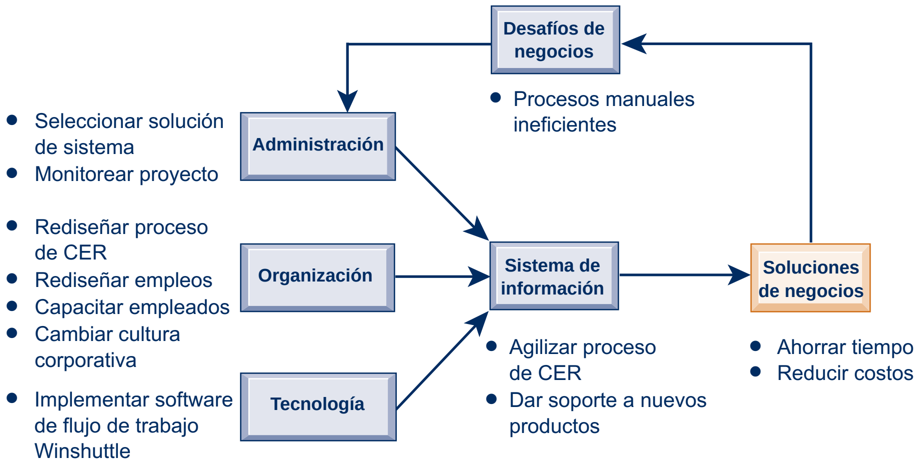
La implementación de Winshuttle tardó cinco meses. Durante ese tiempo los usuarios recibieron capacitación sobre cómo crear un flujo de trabajo mediante el uso del software. Gina Carlson, directora de relaciones con el cliente y sistemas financieros de la región Asia-Pacífico de Moen, instituyó también un plan de comunicación formal con documentos de capacitación adicionales, seminarios Web y reuniones abiertas de TI.

Antes de la automatización, el proceso de las CER tardaba entre cuatro y 10 días hábiles, dependiendo de la cantidad de aprobaciones requeridas. Una vez que se ha implementado Winshuttle, inclusive las CER más complejas y de alto perfil pueden procesarse en un tiempo de uno a dos días hábiles. Moen puede ver el estado de una CER específica en cualquier punto del ciclo de procesamiento. Carlson y sus colegas pueden saber en cualquier momento dónde está una solicitud de financiamiento específica en la canalización, quién la ha visto y quién necesita aprobarla.

Durante el primer mes después de que el sistema comenzó a funcionar, casi 70 empleados de Moen utilizaron el nuevo proceso de CER automatizado. Como la gerencia preveía ahorros de dos horas por persona al automatizar las CER,, se esperaba que el proyecto se pagara solo en menos de tres meses. Los días de rastrear formularios en papel están llegando a su fin en Moen.

Fuentes: Ken Murphy. "Capital Request Processes Now Flow as Smoothly as Water from a New Faucet", *SAP Insider Profiles*, julio-septiembre de 2014; www.moen.com, visitado el 8 de septiembre de 2014; y www.winshuttle.com, visitado el 8 de septiembre de 2014.

La experiencia de Moen ilustra algunos de los pasos requeridos para diseñar y crear nuevos sistemas de información. La creación de un nuevo sistema para procesar solicitudes de gasto de capital implica analizar los problemas de la organización con los sistemas existentes, evaluar los requerimientos de información, seleccionar la tecnología apropiada y rediseñar tanto los procesos de negocios como los empleos. La gerencia tenía que supervisar el esfuerzo de creación de sistemas y evaluar tanto los beneficios como los costos. El nuevo sistema de información representaba un proceso de cambio organizacional planeado.



El caso de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. El proceso de Moen para manejar las solicitudes de gasto de capital se vio obstaculizado por procesos manuales obsoletos e ineficientes que elevaban los costos, ralentizaban el trabajo y limitaban la habilidad de la compañía para desarrollar nuevos productos.

La gerencia decidió rediseñar y automatizar este proceso mediante el uso de software nuevo de flujo de trabajo, el cual permite a los usuarios crear formularios y flujos de trabajo interactivos para SAP sin un desarrollo personalizado costoso. La solución abarcaba no sólo la aplicación de nueva tecnología, sino también cambios en la cultura corporativa, los procesos de negocios y las funciones laborales. El ritmo de trabajo de Moen y las aprobaciones de nuevos gastos de capital se han vuelto mucho más rápidos.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿por qué el software Winshuttle fue una buena opción para Moen? ¿Qué tanto cambió el nuevo sistema de Moen la forma de operar sus negocios?

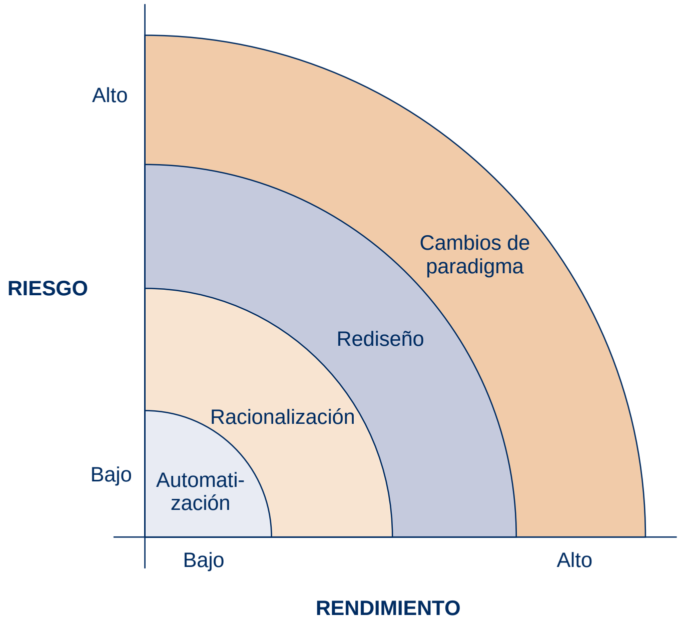
13.1 ¿CÓMO PRODUCE LA CREACIÓN DE NUEVOS SISTEMAS EL CAMBIO ORGANIZACIONAL?

Crear un nuevo sistema de información es un tipo de cambio organizacional planeado. La introducción de un nuevo sistema de información implica mucho más que hardware y software nuevo. También implica cambios en los trabajos, habilidades, administración y organización. Al diseñar un nuevo sistema de información rediseñamos la organización. Los creadores del sistema deben entender la forma en que un sistema afectará los procesos de negocios específicos y a la organización como un todo.

DESARROLLO DE SISTEMAS Y CAMBIO ORGANIZACIONAL

La tecnología de la información puede promover varios grados de cambio organizacional, que va desde el incremental hasta el de largo alcance. La figura 13.1 muestra los cuatro tipos de cambio organizacional estructural que permite la tecnología de la información: (1) automatización, (2) racionalización, (3) rediseño del proceso de negocios y (4) cambios de paradigma. Cada uno conlleva distintos riesgos y recompensas.

FIGURA 13.1 RIESGOS Y RECOMPENSAS DEL CAMBIO ORGANIZACIONAL



Las formas más comunes de cambio organizacional son la automatización y la racionalización. Estas estrategias que se mueven y cambian con una lentitud relativa presentan rendimientos modestos, pero un riesgo bajo. El cambio más rápido y extenso (como el rediseño y los cambios de paradigma) conlleva mayores recompensas, pero ofrece un riesgo considerable de fracaso.

La forma más común de cambio organizacional habilitado por la TI es la **automatización**. Las primeras aplicaciones de tecnología de la información implicaban ayudar a los empleados a realizar sus tareas con más eficiencia y eficacia. Calcular cheques y registros de nómina, dar a los cajeros acceso instantáneo a los registros de depósitos de los clientes y desarrollar una red de reservaciones a nivel nacional para los agentes de boletos de avión, son ejemplos de los primeros procesos de automatización.

Una forma más profunda de cambio organizacional, la cual sigue justo después de la automatización en las primeras etapas,es la **racionalización de los procedimientos**. Con frecuencia, la automatización revela los nuevos cuellos de botella en la producción y hace que el arreglo existente de procedimientos y estructuras sea demasiado incómodo. La racionalización de los procedimientos es la optimización de los procedimientos estándar de operación. Por ejemplo, el nuevo sistema de Moen para las solicitudes de gastos de capital es efectivo no sólo debido a que utiliza tecnología de computadora, sino también porque la compañía simplificó sus procesos de negocios para esta función. Se requieren menos pasos manuales.

Es común encontrar la racionalización de los procedimientos en programas para realizar una serie de mejoras continuas de calidad en productos, servicios y operaciones, como la **administración de calidad total (TQM)** y seis sigma. La administración de la calidad total (TQM) hace del proceso de lograr la calidad un fin en sí mismo, así como la responsabilidad de todas las personas y funciones dentro de una organización. La TQM se deriva de los conceptos desarrollados por los expertos estadounidenses en calidad como W. Edwards Deming y Joseph Juran, pero los japoneses popularizaron este concepto. **Seis sigma** es una medida específica de calidad, que representa 3.4 defectos por cada millón de oportunidades. La mayoría de las compañías no son capaces de obtener este nivel de calidad, pero usan seis sigma como una meta para controlar los programas de mejora continua de la calidad.

El **rediseño del proceso de negocios** es un tipo más poderoso de cambio organizacional, en el cual los procesos de negocios se analizan, simplifican y rediseñan. El rediseño del proceso de negocios reorganiza los flujos de trabajo; combina los pasos para reducir el desperdicio y eliminar las tareas repetitivas que requieren de mucha papelería (algunas veces, el nuevo diseño también elimina puestos laborales). Es mucho más ambicioso que la racionalización de los procedimientos; requiere una nueva visión de la forma en que se va a organizar el proceso.

Un ejemplo muy citado del rediseño del proceso de negocios es el procesamiento sin facturas de Ford Motor Company, que redujo 75% la nómina de 500 personas en la organización de cuentas por pagar de Ford en Norteamérica (North American Accounts Payable). Los empleados de cuentas por pagar solían pasar la mayor parte del tiempo resolviendo las discrepancias entre las órdenes de compra, la recepción de documentos y las facturas. Ford rediseñó su proceso de cuentas por pagar de modo que el departamento de compras introduce una orden en una base de datos en línea, que el departamento de recepción puede revisar cuando lleguen los artículos ordenados. Si los productos recibidos coinciden con la orden de compra, el sistema genera automáticamente un cheque para que cuentas por pagar se lo envíe al distribuidor. No hay necesidad de que los distribuidores envíen facturas.

La racionalización de los procedimientos y el rediseño de los procesos de negocios se limitan a partes específicas de una empresa. Los nuevos sistemas de información pueden afectar en última instancia al diseño de toda la organización, al transformar la forma en que ésta lleva a cabo sus actividades de negocios, o incluso la naturaleza de su negocio. Por ejemplo, la empresa de transportes y camiones de larga distancia Schneider National utilizó nuevos sistemas de información para cambiar su modelo de negocios. Schneider creó una nueva logística de administración de negocios para otras compañías. Esta forma más radical de cambio de negocios se denomina **cambio de paradigma**, el cual implica volver a conceptualizar la naturaleza de los negocios y la naturaleza de la organización.

Los cambios de paradigma y el rediseño de los procesos de negocios (la reingeniería) fracasan con frecuencia debido a que el cambio organizacional extenso es muy difícil de orquestar (vea el capítulo 14). Entonces ¿por qué hay tantas corporaciones que contemplan dicho cambio radical? Debido a que las recompensas son igual de elevadas (vea la figura 13.1). En muchos casos, las empresas que buscan cambios de paradigma y persiguen estrategias de reingeniería logran impresionantes incrementos de hasta 10 veces en sus rendimientos sobre la inversión (o productividad). En este libro se mencionan algunas de estas historias de éxito, junto con algunos fracasos.

REDISEÑO DEL PROCESO DE NEGOCIOS

Al igual que Moen, que describimos en el caso de apertura del capítulo, muchas empresas en la actualidad tratan de usar la tecnología de la información para mejorar sus procesos de negocios. Algunos de estos sistemas implican un cambio incremental en el proceso, pero otros requieren un rediseño de mayor alcance de los procesos de negocios. Para lidiar con estos cambios, las organizaciones recurren a la **administración del proceso de negocios (BPM)**, que provee una variedad de herramientas y metodologías para analizar los procesos existentes, diseñar nuevos procesos y optimizarlos. La BPM nunca termina debido a que la mejora de los procesos requiere un cambio continuo. Las compañías que practican la administración del proceso de negocios pasan por las siguientes etapas:

1. **Identificar los procesos a cambiar:** una de las decisiones estratégicas más importantes que debe tomar una empresa no es la de decidir cómo usar las computadoras para mejorar los procesos de negocios, sino entender qué procesos necesitan mejorar. Cuando los sistemas se utilizan para fortalecer el modelo de negocios o los procesos de negocios incorrectos, la empresa puede volverse más eficiente en cuanto a hacer lo que no debería. Como resultado, la empresa se vuelve vulnerable a los competidores que tal vez hayan descubierto el modelo de negocios correcto. Además, es posible que se invierta una cantidad considerable de tiempo y dinero para mejorar los

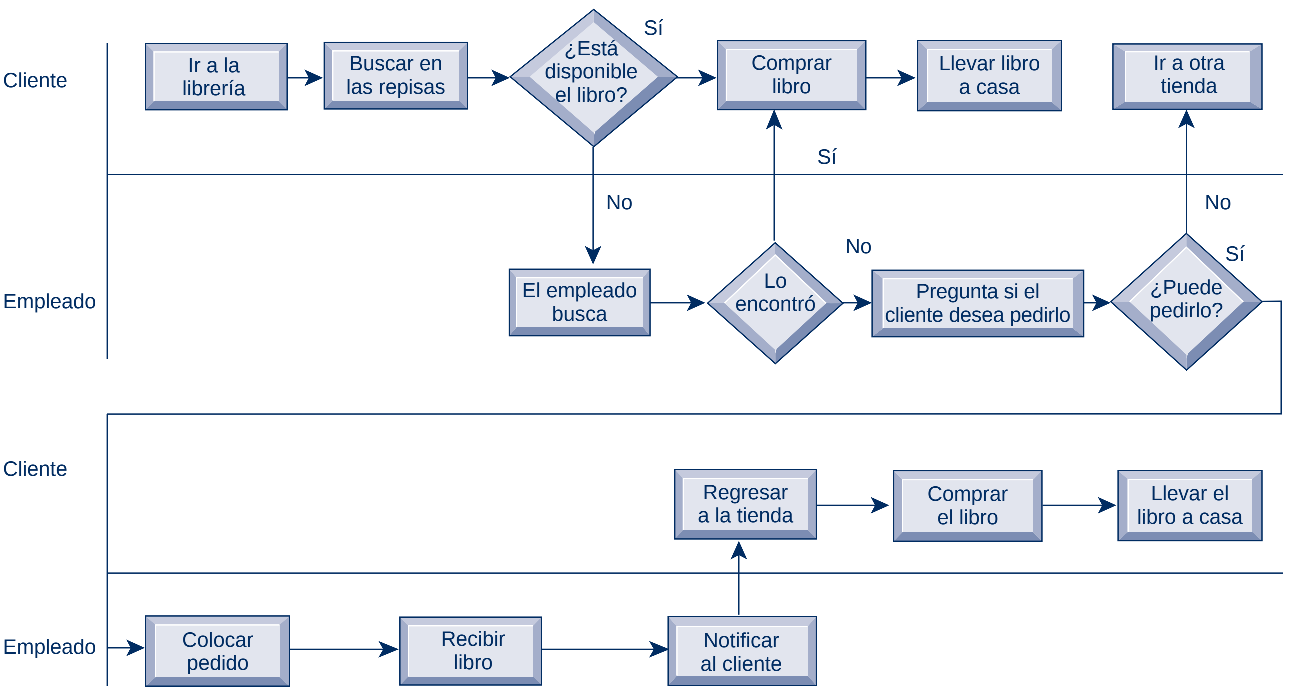
procesos de negocios que tengan poco impacto sobre el desempeño y los ingresos de la empresa en general. Los gerentes necesitan determinar qué procesos de negocios son los más importantes y cómo es que la mejora de éstos ayudará al desempeño de la empresa.

2. **Analizar los procesos existentes:** es necesario modelar y documentar los procesos de negocios existentes, además de anotar las entradas, las salidas, los recursos y la secuencia de actividades. El equipo de diseño de procesos identifica los pasos redundantes, las tareas que requieren de mucha papelería, los cuellos de botella y demás ineficiencias.

La figura 13.2 ilustra el proceso "tal cual" para comprar un libro en una librería convencional. Considere lo que ocurre cuando un cliente visita una librería convencional y busca un libro entre sus repisas. Si lo encuentra, lo lleva a la caja y lo paga con tarjeta de crédito, efectivo o cheque. Si el cliente no puede localizar el libro, debe preguntar a un empleado de la librería para que busque en las repisas o verifique los registros de inventario de la librería para ver si lo hay en existencia. Si el empleado encuentra el libro, el cliente lo compra y se va. Si el libro no está disponible en el local, el empleado pregunta si el cliente desea ordenarlo al almacén de la librería, al distribuidor o a la editorial del libro. Una vez que el libro ordenado llega a la librería, uno de los empleados habla por teléfono al cliente y le avisa. El cliente debe regresar a la librería para recogerlo y pagarlo. Si la librería no pudiera pedir el libro para el cliente, éste tendría que probar en otra librería. Puede ver que este proceso consta de muchos pasos y tal vez el cliente tenga que hacer varios viajes a la librería.

3. **Diseñar el nuevo proceso:** una vez que se planea el proceso existente y se mide en términos de tiempo y costo, el equipo de diseño del proceso diseñará uno nuevo para tratar de mejorarlo. Se documentará y modelará un nuevo proceso "para ser" optimizado con el fin de compararlo con el proceso anterior.

FIGURA 13.2 PROCESO DE NEGOCIOS "TAL CUAL" PARA COMPRAR UN LIBRO EN UNA LIBRERÍA CONVENCIONAL



El proceso de comprar un libro en una librería convencional requiere muchos pasos tanto por parte del vendedor como del cliente.

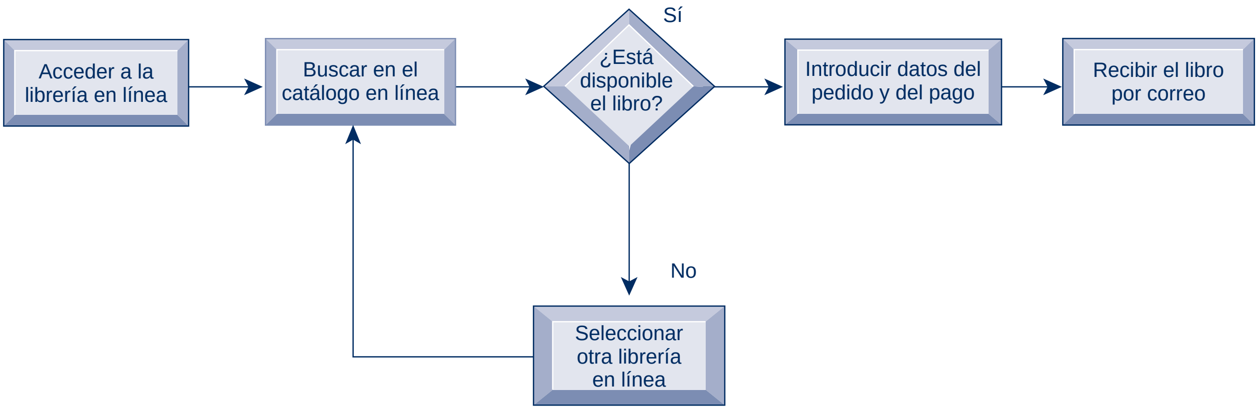
La figura 13.3 ilustra cómo se puede rediseñar el proceso de compra de libros si se saca provecho a Internet. El cliente accede a una librería en línea a través de Internet desde su computadora. Busca el libro que desea en el catálogo en línea de la librería. Si está disponible, el cliente pide el libro en línea, suministra la información sobre su tarjeta de crédito y la dirección de envío, y el libro se entrega en su propia casa. Si la librería en línea no tiene el libro en existencia, el cliente selecciona otra librería en línea y busca el libro de nuevo. Este proceso tiene muchos menos pasos que el proceso para comprar el libro en una librería convencional, requiere un esfuerzo mucho menor de parte del cliente y de menos personal de ventas para dar servicio al cliente. Por lo tanto, el nuevo proceso es mucho más eficiente y ahorra una mayor cantidad de tiempo.

Para justificar el diseño del nuevo proceso hay que mostrar qué tanto tiempo y costo reduce o cuánto mejora el servicio y valor para el cliente. La gerencia mide primero el tiempo y costo del proceso existente como línea de base. En nuestro ejemplo, el tiempo requerido para comprar un libro de una librería convencional podría variar entre 15 minutos (si el cliente encuentra de inmediato lo que desea) y 30 minutos si el libro está en existencia pero es necesario que el personal de la librería lo localice. Si hay que pedir el libro de otra fuente, el proceso podría tardar una o dos semanas, y el cliente tendría que realizar otro viaje a la librería. Si el cliente vive lejos de la librería, habría que tener en cuenta el tiempo que tarda en llegar. La librería tendría que pagar los costos por mantener una tienda convencional y tener el libro en existencia, por el personal de ventas en el sitio y los costos de envío si hay que obtener el libro de otra ubicación.

El nuevo proceso para comprar un libro en línea podría tardar sólo algunos minutos, aunque tal vez el cliente tenga que esperar varios días o una semana para recibir el libro en el correo, y tendrá que pagar un cargo de envío. Sin embargo, el cliente ahorra tiempo y dinero al no tener que ir a la librería o realizar visitas adicionales para recoger el libro. Los costos de los vendedores de libros son menores debido a que no tienen que pagar por la ubicación de una tienda convencional ni por tener inventario local.

4. **Implementar el nuevo proceso:** una vez que se ha modelado y analizado el nuevo proceso con todo detalle, hay que traducirlo en un nuevo conjunto de procedimientos y reglas de trabajo. Tal vez haya que implementar nuevos sistemas de información o mejoras a los sistemas existentes para dar soporte al proceso rediseñado. El nuevo

FIGURA 13.3 PROCESO REDISEÑADO PARA COMPRAR UN LIBRO EN LÍNEA



El uso de la tecnología de Internet hace posible rediseñar el proceso para comprar un libro, de modo que se requieran menos pasos y se consuman menos recursos.

proceso y los sistemas de soporte se despliegan en la organización de negocios. A medida que la empresa empieza a utilizar este proceso, se descubren los problemas y se tratan de solucionar. Los empleados que trabajan con el proceso pueden recomendar mejoras.

5. **Medición continua:** una vez que un proceso se ha implementado y optimizado, hay que medirlo continuamente. ¿Por qué? Los procesos se pueden deteriorar con el tiempo a medida que los empleados recurren al uso de métodos antiguos, o tal vez pierdan su efectividad si la empresa experimenta otros cambios.

Aunque muchas mejoras en los procesos de negocios son incrementales y continuas, hay ocasiones en las que se debe llevar a cabo un cambio más radical. Nuestro ejemplo de una librería física que rediseña el proceso de compra de libros para poder llevarlo a cabo en línea es un ejemplo de este tipo de cambio radical de largo alcance. Cuando se implementa apropiadamente, el rediseño del proceso de negocios produce ganancias considerables en productividad y eficiencia, e incluso puede cambiar la forma de operar de la empresa. En algunos casos impulsa un "cambio de paradigma" que transforma la naturaleza de la empresa en sí.

Esto fue lo que ocurrió realmente en la venta minorista de libros cuando Amazon desafió a las librerías tradicionales con su modelo de ventas en línea. Al replantear radicalmente la forma de comprar y vender un libro, Amazon y otras librerías en línea han logrado una eficiencia extraordinaria, reducciones en costos y una forma totalmente nueva de hacer negocios.

La BPM impone retos. Los ejecutivos informan que la barrera individual más grande para el cambio exitoso del proceso de negocios es la cultura organizacional. A los empleados no les gustan las rutinas que no les son familiares y a menudo tratan de resistirse al cambio. Esto es muy cierto en particular para los proyectos donde los cambios organizacionales son muy ambiciosos y de largo alcance. La administración del cambio no es un proceso sencillo ni intuitivo, por lo que las compañías comprometidas con una mejora extensa en sus procesos necesitan una buena estrategia de administración del cambio (vea el capítulo 14).

Herramientas para la administración de procesos de negocios

Más de 100 compañías de software proveen herramientas para diversos aspectos de la BPM, como IBM, Oracle y TIBCO. Estas herramientas ayudan a las empresas a identificar y documentar los procesos que requieren mejora, a crear modelos de procesos mejorados, capturar y hacer valer las reglas de negocios para los procesos en operación, e integrar los sistemas existentes para dar soporte a procesos nuevos o rediseñados. Las herramientas de software de BPM también incluyen análisis para verificar que se haya mejorado el desempeño de negocios y para medir el impacto de los cambios en los procesos sobre los indicadores clave del desempeño de negocios.

Algunas herramientas de BPM documentan y monitorean los procesos de negocios para ayudar a las empresas a identificar las ineficiencias, y utilizan software para conectarse con cada uno de los sistemas que utiliza una compañía en un proceso específico para identificar los puntos problemáticos. Otra categoría de herramientas se encarga de automatizar ciertas partes de un proceso de negocios y de hacer cumplir las reglas de negocios, de modo que los empleados realicen ese proceso de una manera más consistente y eficiente.

Por ejemplo, la compañía American National Insurance Company (ANCO), que ofrece seguros de vida, seguros médicos, seguros contra riesgos de daños a la propiedad y servicios de inversión, utilizó el software de flujo de trabajo Pega BPM para optimizar los procesos de servicio al cliente a través de cuatro grupos de negocios. El software creó reglas para guiar a los representantes de servicio al cliente a través de una sola vista de la información de un cliente que se mantenía en varios sistemas. Al eliminar la necesidad de manejar varias aplicaciones al mismo tiempo para atender las solicitudes de los clientes y los agentes, el proceso mejorado incrementó 192% la capacidad de carga de trabajo de los representantes de servicio al cliente.

Una tercera categoría de herramientas ayuda a las empresas a integrar sus sistemas existentes para dar soporte a las mejoras en los procesos. Administran automáticamente los procesos en toda la empresa, extraen datos de varias fuentes y bases de datos, y generan transacciones en varios sistemas relacionados (vea la Sesión interactiva sobre organizaciones).

13.2 ¿CUÁLES SON LAS ACTIVIDADES BÁSICAS EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SISTEMAS?

Los nuevos sistemas de información son el fruto de un proceso de solución de problemas organizacionales. Se crea un nuevo sistema de información como solución para cierto tipo de problema o conjunto de problemas que la organización percibe y a los que debe hacer frente. El problema puede ser, por ejemplo, que los gerentes y empleados se den cuenta de que la organización no se desempeña tan bien como se esperaba, o que debería aprovechar las nuevas oportunidades para trabajar de una manera más exitosa.

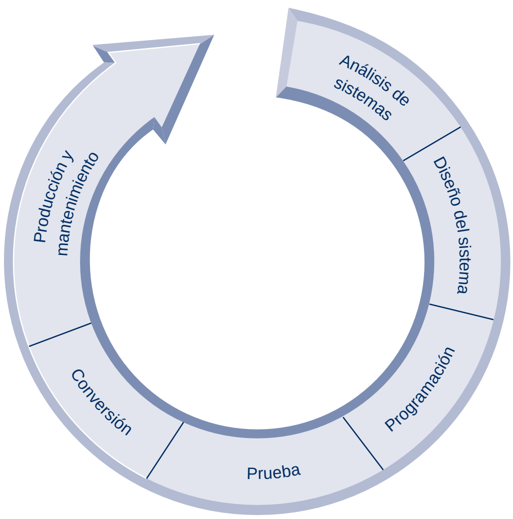
Las actividades que contribuyen para producir una solución de sistema de información para un problema u oportunidad organizacional se denominan **desarrollo de sistemas**. El desarrollo de sistemas es un tipo estructurado de problema que se resuelve con distintas actividades, que consisten en análisis de sistemas, diseño de sistemas, programación, prueba, conversión, además de producción y mantenimiento.

La figura 13.4 ilustra el proceso de desarrollo de sistemas. Las actividades de desarrollo de sistemas que se describen se realizan, por lo general, en orden secuencial. Sin embargo, tal vez haya que repetir algunas de las actividades, o quizás otras se realicen al mismo tiempo, dependiendo de la metodología de creación de sistemas que se emplee (vea la sección 13.4).

ANÁLISIS DE SISTEMAS

El **análisis de sistemas** es el análisis de un problema que una empresa trata de resolver mediante un sistema de información. Consiste en definir el problema, identificar sus

FIGURA 13.4 PROCESO DE DESARROLLO DE SISTEMAS



La creación de un sistema se puede dividir en seis actividades básicas.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

DATACARD GROUP REDISEÑA SU FORMA DE TRABAJAR

Datacard Group es proveedor global de máquinas y software para emitir tarjetas financieras personalizadas, pasaportes, licencias de conducir y dispositivos móviles. Las soluciones de esta compañía ubicada en Shakopee, Minnesota, se utilizan para personalizar y entregar más del 90% de las tarjetas de pago, identificación, telecomunicaciones, regalos y lealtad de todo el mundo. Los clientes de Datacard Group incluyen instituciones financieras y burós de crédito, corporaciones importantes y agencias gubernamentales; emiten más de 10 millones de tarjetas al día.

Con 2,000 empleados, clientes en 150 países y cerca de $500 millones de ingresos en 2013, Datacard Group tuvo una impresionante trayectoria, pero la gerencia creía que la compañía podía ser todavía mejor. En 2008 Datacard Group lanzó una importante iniciativa para incrementar los ingresos, la satisfacción del cliente, la eficiencia operacional y la productividad de los empleados con un énfasis en fortalecer la comunicación entre departamentos y los procesos de negocios.

En el pasado, los sistemas de información de Datacard se crearon tomando en cuenta sus diversas líneas de negocios. Las unidades de negocios solicitaban sus propias soluciones de sistemas al departamento de sistemas de información de la compañía, con la aprobación del director financiero. Con el tiempo, esta metodología creó muchos sistemas de información fragmentados que daban servicio a las necesidades de departamentos específicos, pero no a las de la empresa como un todo.

El CEO de Datacard, Todd Wilkinson y sus gerentes, decidieron que la compañía necesitaba nada menos que una transformación completa del proceso de negocios. En 2010 se contrató a Chris Pelletier para que dirigiera el esfuerzo de rediseño del proceso de negocios. Pelletier formó con rapidez un equipo de proceso de negocios para animar a las personas de todas las áreas de la empresa a que hablaran entre sí y trabajaran de manera colectiva en formas de mejorar los procesos y reducir las ineficiencias. El equipo de proceso de negocios también se involucró al instante en proyectos de sistemas de información. El equipo trabajó estrechamente con el equipo de sistemas de información de Datacard para ayudarles a que aprendieran a desarrollar soluciones basadas en fortalecer los procesos de negocios, para obtener resultados en el largo plazo en toda la empresa. Trabajando en conjunto, ambos grupos trataron de averiguar qué se necesitaba cambiar: ¿era el proceso de negocios, la tecnología de información de soporte o una combinación de ambas?

Un ejemplo de un proceso de negocios que se rediseñó con el uso de esta nueva forma de trabajo fue la distribución de los precios a los socios de Datacard. La empresa distribuyó los precios de sus productos de emisión de identificaciones y tarjetas seguras a alrededor de 250 socios al trimestre, enviándoles por correo electrónico un libro de precios, compuesto por varias hojas de cálculo. Para crear este libro de precios, el personal de marketing y ventas tuvo que invertir muchas horas en introducir los datos en forma manual y los socios de Datacard que recibieron los libros de precios tuvieron que escribir a mano sus datos en sus propios sistemas y comprobar su precisión, un proceso que requirió cerca de dos días. El proceso de cambiar un precio consumía mucho tiempo, era complejo y dependía de las personas, lo que evitaba que el personal de marketing y ventas de Datacard realizara más trabajo valioso.

El equipo del proceso de negocios de Datacard sostuvo una serie de reuniones con los miembros clave de ventas, marketing y TI, para examinar el proceso y los sistemas de TI que lo soportaban desde todos los ángulos. Tras ocho meses de intensa colaboración y de revisiones del proceso, el equipo de sistemas de información de Datacard creó una solución personalizada para automatizar el proceso de ajuste de precios mediante la E-Business Suite de Oracle. El equipo creó una sola versión del libro de precios, donde cada cliente de Datacard recibía un libro de precios adaptado a sus necesidades específicas, que podrían actualizar con rapidez sus sistemas corporativos. El rediseño de este proceso disminuyó drásticamente el tiempo requerido para actualizar los precios cada trimestre, ahorrando 6,000 horas de trabajo al año y el doble de esa cantidad en los sitios de los socios.

Las empresas asociadas ya no tienen que introducir manualmente los datos de los precios de Datacard en sus propios sistemas ni explorar varias páginas y hojas de cálculo para encontrar lo que buscan. Es mucho más probable que las empresas asociadas se queden con Datacard, pues ya no tienen que introducir datos a mano. El rediseño logró quitar siete pasos del proceso de la creación de libros de precios y dio tiempo libre al personal de ventas y marketing para que lo invierta en trabajo de mayor nivel y que requiere más creatividad e innovación.

En el núcleo de los procesos rediseñados de Datacard están las soluciones de tecnología de Oracle, que hacen posible la integración estrecha de las aplicaciones y dan soporte a los procesos de negocios entre departamentos. Estas herramientas de Oracle incluyen la Oracle E-Business Suite (una colección integrada de aplicaciones de planificación de recursos empresariales, administración de relaciones con el cliente y administración de la cadena de suministro, basadas en la tecnología de bases de datos de Oracle), aplicaciones de Oracle Agile Product

Lifecycle Management y aplicaciones de recursos humanos de Oracle Peoplesoft; todas pueden intercambiar datos entre sí. Por ejemplo, al introducir un nuevo producto, el equipo de ingeniería de productos de Datacard colocará los datos de las piezas y las listas de materiales en las aplicaciones de Agile Product Lifecycle Management. Estos datos fluyen a través de una aplicación de terceros y actualizan automáticamente la Oracle E-Business Suite, de modo que la orden de piezas se procese y facture en forma correcta.

Oracle CRM On Demand soporta lo procesos de ventas de Datacard. CRM On Demand se integra a Oracle E-Business Suite de modo que los datos sobre las oportunidades de ventas y las cotizaciones fluyen de manera automática entre las dos aplicaciones. Esta integración estrecha implica que los empleados de servicio al cliente de Datacard no tengan que reintroducir los datos manualmente, para ahorrar el tiempo y dinero que se invierte en la corrección de errores en los datos que se introducen a mano.

La recompensa de rediseñar los procesos de negocios de Datacard ha sido enorme. Los procesos mejorados para la distribución de los libros de precios y el envío a tiempo de suministros y repuestos, han hecho más felices a los clientes. La productividad y la moral de los empleados han aumentado, a la vez que se redujo el tiempo invertido en las tareas manuales.

Otras mejoras en los procesos de negocios en Datacard incluyen facilitar la identificación y el desarrollo de nuevos productos, mejorar los procesos de ventas cruzadas y ventas adicionales (para vender productos complementarios o de mayor precio a los clientes), mayores eficiencias operacionales, reducir el tiempo para comercializar el producto, procesos globales estandarizados y una mayor efectividad organizacional en general. Los ingresos de Datacard casi se han duplicado desde que la compañía comenzó su trabajo de rediseño de procesos.

Fuentes: "Strategic Access", *Profit Magazine*, mayo de 2013; y "BRE Finalist: Datacard", *The Business Journals*, 14 de abril de 2014, www.datacard.com, visitado el 27 de junio de 2014; Monica Mehta.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cómo afectaron los procesos de negocios anteriores de Datacard Group en cuanto a las operaciones y la toma de decisiones?
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuyeron a los problemas de Datacard Group con sus procesos de negocios?
3. El proceso de negocios antiguo y rediseñado de Datacard para el ajuste de precios.
4. Describa el rol de la tecnología en los cambios en el proceso de negocios de Datacard Group.
5. ¿Cómo cambió el proceso de negocios rediseñado de Datacard Group la forma de trabajar de la compañía? ¿Cuál fue su impacto de negocios? Explique.

causas, especificar la solución e identificar los requerimientos de información que debe cumplir una solución de sistemas.

El analista de sistemas crea un mapa de la organización y los sistemas existentes, en el cual se identifica a los propietarios y usuarios principales de los datos, junto con el hardware y software existente. Entonces, el analista de sistemas detalla los problemas de los sistemas existentes. Al examinar los documentos, papeles de trabajo y procedimientos, observar las operaciones del sistema y entrevistar a los usuarios clave de los sistemas, el analista puede identificar las áreas problemáticas y los objetivos que lograría una solución. A menudo es necesario crear un nuevo sistema de información o mejorar el existente.

El análisis de sistemas también ofrece un **estudio de viabilidad** para determinar si esa solución es viable, o si se puede alcanzar desde un punto de vista financiero, técnico y organizacional. El estudio de viabilidad determina si se espera que el sistema propuesto sea una buena inversión, si está disponible la tecnología necesaria para el sistema, si los especialistas en sistemas de información de la empresa pueden operarlo, y si la organización puede manejar los cambios introducidos por el sistema.

Por lo general, el proceso de análisis de sistemas identifica varias soluciones alternativas para la organización y evalúa la viabilidad de cada una de ellas. Un informe por escrito de propuesta de sistemas describe los costos y beneficios, además de las ventajas y desventajas de cada alternativa. Es responsabilidad de la gerencia determinar qué mezcla de costos, beneficios, características técnicas e impactos organizacionales representa la alternativa más deseable.

Establecimiento de los requerimientos de información

Tal vez la tarea más desafiante del analista de sistemas sea definir los requerimientos específicos de información que la solución del sistema seleccionado debe cumplir. En el nivel más básico, los **requerimientos de información** de un nuevo sistema implican identificar quién necesita qué información, dónde, cuándo y cómo. El análisis de los requerimientos describe con cuidado los objetivos del sistema nuevo o modificado y desarrolla una descripción detallada de las funciones que el nuevo sistema debe realizar. Un análisis de requerimientos mal realizado es una de las principales causas de fallas en el sistema y de los costos elevados en el desarrollo de sistemas (vea el capítulo 14). Un sistema diseñado con base en el conjunto incorrecto de requerimientos se tendrá que descartar por el mal desempeño, o tendrá que sufrir modificaciones considerables. La sección 13.3 describe las metodologías alternativas para obtener requerimientos que ayuden a minimizar este problema.

Algunos problemas no requieren una solución del sistema de información, antes bien necesitan un ajuste en la administración, una capacitación adicional o el refinamiento de los procedimientos organizacionales existentes. Si el problema está relacionado con la información, tal vez aún sea necesario realizar un análisis de sistemas para diagnosticar el problema y llegar a la solución apropiada.

DISEÑO DE SISTEMAS

El análisis de sistemas describe lo que debería hacer un sistema para cumplir con los requerimientos de información, y el **diseño de sistemas** muestra cómo cumplirá con este objetivo. El diseño de un sistema de información es el plan o modelo general para ese sistema. Al igual que el plano de construcción de un edificio o de una casa, consiste en todas las especificaciones que dan al sistema su forma y estructura.

El diseñador de sistemas detalla las especificaciones del sistema que ofrecerán las funciones que se identificaron durante el análisis de sistemas. Estas especificaciones deben lidiar con todos los componentes administrativos, organizacionales y tecnológicos de la solución del sistema. La tabla 13.1 lista los tipos de especificaciones que se producen durante el diseño de sistemas.

Al igual que las casas o los edificios, los sistemas de información pueden tener muchos posibles diseños. Cada diseño representa una mezcla única de todos los componentes técnicos y organizacionales. Lo que hace que un diseño sea superior a los demás es la facilidad y la eficiencia con que cumple los requerimientos del usuario dentro de un conjunto específico de restricciones técnicas, organizacionales, financieras y de tiempo.

El rol de los usuarios finales

Los requerimientos de información de los usuarios controlan todo el esfuerzo de creación del sistema. Los usuarios deben tener el suficiente control sobre el proceso de diseño para asegurar que el sistema refleje sus prioridades de negocios y sus necesidades de información, no las predisposiciones del personal técnico. Al trabajar en el diseño aumentan la comprensión y aceptación de los usuarios para con el sistema. Como describimos en el capítulo 14, el hecho de que el usuario no participe lo suficiente en el esfuerzo de diseño es una de las principales causas de que los sistemas fallen. Sin embargo, algunos sistemas requieren más participación de los usuarios que otros; en la sección 13.3 se muestra cómo los métodos de desarrollo de sistemas alternativos tratan con la cuestión de la participación del usuario en el diseño.

TABLA 13.1 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

SALIDA	PROCESAMIENTO	DOCUMENTACIÓN
Medio	Cálculos	Documentación de las operaciones
Contenido	Módulos del programa	Documentación de sistemas
Sincronización	Informes requeridos	Documentación del usuario
ENTRADA	Sincronización de las salidas	CONVERSIÓN
Orígenes	PROCEDIMIENTOS MANUALES	Transferir archivos
Flujo	Qué actividades	Iniciar nuevos procedimientos
Entrada de datos	Quién las realiza	Seleccionar método de prueba
INTERFAZ DE USUARIO	Cuándo	Reemplazar por el nuevo sistema
Simpleza	Cómo	CAPACITACIÓN
Eficiencia	Dónde	Seleccionar técnicas de capacitación
Lógica	CONTROLES	Desarrollar módulos de capacitación
Retroalimentación	Controles de entrada (caracteres, límite, sensatez)	Identificar las instalaciones de capacitación
Errores	Controles de procesamiento (consistencia, cuentas de registros)	
DISEÑO DE BASES DE DATOS	Controles de salida (totales, muestras de la salida)	CAMBIOS ORGANIZACIONALES
Modelo lógico de datos	Controles de procedimientos (contraseñas, formularios especiales)	Rediseño de tareas
Requerimientos de volumen y velocidad		Diseño de empleos
Organización y diseño de los archivos	SEGURIDAD	Diseño de procesos
Especificaciones de los registros	Controles de acceso	Diseño de la estructura organizacional
	Planes contra catástrofes	Informe de relaciones
	Rastros de auditoría	

COMPLECIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SISTEMAS

El resto de las etapas en el proceso de desarrollo de sistemas traducen las especificaciones de la solución que se establecieron durante el análisis y el diseño de sistemas en un sistema de información completo y operacional. Estas etapas concluyentes consisten en programación, prueba, conversión, producción y mantenimiento.

Programación

Durante la etapa de **programación**, las especificaciones del sistema que se prepararon durante la etapa de diseño se traducen en código de programa de software. En la actualidad, muchas organizaciones ya no necesitan encargarse de su propia programación para los nuevos sistemas. En cambio, compran el software que cumple con los requerimientos de un nuevo sistema a través de fuentes externas, como los paquetes de software de un distribuidor de software comercial, los servicios de software de un proveedor de servicios de aplicación, o subcontratan empresas que desarrollan software de aplicación personalizado para sus clientes (vea la sección 13.3).

Prueba

Se debe realizar una **prueba** exhaustiva y con detalle para determinar si el sistema produce o no los resultados correctos. La prueba responde a la pregunta: "¿el sistema dará los resultados deseados en condiciones conocidas?". Como se indicó en el capítulo 5, algunas compañías están empezando a usar servicios de computación en la nube para este trabajo.

En la planificación de proyectos de sistemas es tradicional subestimar cuánto tiempo se necesita para responder esta pregunta (vea el capítulo 14). El proceso de prueba consume tiempo: hay que preparar con cuidado los datos de prueba, revisar los resultados y hacer las correcciones en el sistema. En algunos casos, tal vez sea necesario rediseñar partes del sistema. Si se pasa por alto esta etapa los riesgos resultantes son enormes.

Podemos dividir la prueba de un sistema de información en tres tipos de actividades: prueba de unidad, prueba de sistema y prueba de aceptación. La **prueba de unidad**, o prueba de programa, consiste en probar cada programa por separado en el sistema. Una creencia popular es que el propósito de dicha prueba es garantizar que los programas estén

libres de errores, pero en realidad esta meta es imposible. Debemos ver la prueba como un medio de localizar errores en los programas y enfocarnos en encontrar todas las formas para hacer que falle un programa. Una vez señalados, los problemas se pueden corregir.

La **prueba de sistema** evalúa el funcionamiento del sistema de información como un todo. Trata de determinar si los módulos discretos funcionarán en conjunto, según lo planeado, y si existen discrepancias entre la forma en que funciona el sistema en realidad y la manera en que se concibió. Entre las áreas a examinar están el tiempo de desempeño, la capacidad de almacenamiento de archivos y el manejo de cargas pico, las capacidades de recuperación y reinicio, y los procedimientos manuales.

La **prueba de aceptación** provee la certificación final de que el sistema está listo para usarse en un entorno de producción. Los usuarios evalúan las pruebas de sistemas y la gerencia las revisa. Cuando todas las partes están satisfechas de que el nuevo sistema cumple con sus estándares, se acepta de manera formal para su instalación.

El equipo de desarrollo de sistemas trabaja con los usuarios para idear un plan de prueba sistemático. El **plan de prueba** abarca todas las preparaciones para la serie de pruebas que acabamos de describir.

La figura 13.5 muestra un ejemplo de un plan de prueba. La condición general a evaluar es un cambio de registro. La documentación consiste en una serie de pantallas del plan de prueba que se mantienen en una base de datos (tal vez una base de datos en una PC), la cual se adapta de manera ideal a este tipo de aplicación.

La **conversión** es el proceso de cambiar del sistema anterior al sistema nuevo. Se pueden emplear cuatro estrategias principales de conversión: la estrategia paralela, la estrategia de reemplazo directo, la estrategia de estudio piloto y la estrategia de metodología en fases.

En una **estrategia paralela**, tanto el sistema anterior como su reemplazo potencial se operan en conjunto durante un tiempo, hasta que todos estén seguros de que el nuevo funciona correctamente. Esta es la metodología de conversión más segura ya que, en caso de errores o interrupciones en el procesamiento, todavía es posible usar el sistema anterior como respaldo. Sin embargo, esta metodología es muy costosa y tal vez se requieran personal o recursos adicionales para operar el sistema adicional.

En la **estrategia de reemplazo directo** se sustituye todo el sistema anterior con el nuevo, en un día programado con anterioridad. Es una metodología muy riesgosa que

FIGURA 13.5 UN PLAN DE PRUEBA DE EJEMPLO PARA EVALUAR UN CAMBIO DE REGISTRO

Procedimiento	Implementación y mantenimiento “Serie de cambio de registro”		Serie de prueba 2		
	Preparado por:		Fecha:	Versión:	
Ref. de prueba	**Condición a evaluar**	**Requerimientos especiales**	**Resultados esperados**	**Salida en**	**Siguiente pantalla**
2.0	Cambiar registros				
2.1	Cambiar registro existente	Campo clave	No está permitido		
2.2	Cambiar registro inexistente	Otros campos	Mensaje “clave inválida”		
2.3	Cambiar registro eliminado	El registro eliminado debe estar disponible	Mensaje “eliminado”		
2.4	Crear segundo registro	Cambio 2.1 anterior	OK si es válido	Archivo de transacciones	V45
2.5	Insertar registro		OK si es válido	Archivo de transacciones	V45
2.6	Abortar durante el cambio	Abortar 2.5	Sin cambios	Archivo de transacciones	V45

Al desarrollar un plan de prueba, es imperativo incluir las diversas condiciones a evaluar, los requerimientos para cada condición evaluada y los resultados esperados. Los planes de prueba requieren entrada tanto de los usuarios finales como de los especialistas en sistemas de información.

puede llegar a ser más costosa que operar dos sistemas en paralelo, en caso de que se encuentren problemas graves en el nuevo sistema. No hay otro sistema de respaldo. El costo de los traslados, de las interrupciones y de las correcciones puede llegar a ser enorme.

La **estrategia de estudio piloto** introduce el nuevo sistema sólo a un área limitada de la organización, como un solo departamento o una sola unidad operacional. Cuando esta versión piloto está completa y trabaja de manera uniforme, se instala en el resto de la organización, ya sea de manera simultánea o en etapas.

La **estrategia de metodología en fases** introduce el nuevo sistema en etapas, ya sea con base en las funciones o las unidades organizacionales. Por ejemplo, si el sistema se introduce por función, un nuevo sistema de nómina podría empezar con trabajadores por horas que reciban un pago semanal, para seis meses después, agregar al sistema empleados asalariados (que reciben pago mensual). Si el sistema se introduce por la unidad organizacional, podrían convertirse primero las oficinas corporativas, seguidas, cuatro meses después, por las unidades de operación periféricas.

Para cambiar de un sistema antiguo a uno nuevo es necesario capacitar a los usuarios finales para que utilicen el nuevo sistema. La **documentación** detallada que muestre cómo funciona el sistema, desde un punto de vista tanto técnico como para el usuario final, se completa durante el tiempo de conversión para usarla en las operaciones diarias y en la capacitación. La falta de capacitación y documentación adecuadas contribuye a que el sistema fracase, por lo que esta parte del proceso de desarrollo de sistemas es muy importante.

Producción y mantenimiento

Después de que se instale el nuevo sistema y se complete el proceso de conversión, se dice que estará en **producción**. Durante esta etapa, tanto los usuarios como los especialistas técnicos usarán el sistema para determinar qué tan bien ha cumplido con sus objetivos originales, y para decidir si hay que hacer alguna revisión o modificación. En ciertos casos, se prepara un documento formal de **auditoría posimplementación**. Una vez que el sistema se pone a punto, hay que darle mantenimiento mientras está en producción para corregir errores, cumplir con los requerimientos o mejorar la eficiencia del procesamiento. El **mantenimiento** comprende los cambios en hardware, software, en la documentación, o los procedimientos de un sistema en producción para corregir errores, cumplir con los nuevos requerimientos o mejorar la eficiencia del procesamiento.

Cerca del 20% del tiempo dedicado al mantenimiento se utiliza para depurar o corregir problemas de emergencia en producción. Otro 20% tiene que ver con los cambios en los datos, archivos, informes, hardware o software del sistema. Sin embargo, el 60% de todo el trabajo de mantenimiento consiste en realizar mejoras para los usuarios, mejorar la documentación y volver a codificar los componentes del sistema para obtener una mayor eficiencia en el procesamiento. La cantidad de trabajo en la tercera categoría de los problemas de mantenimiento se podría reducir de manera considerable por medio de mejores prácticas de análisis y diseño de sistemas. La tabla 13.2 sintetiza las actividades de desarrollo de sistemas.

13.3 ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES METODOLOGÍAS PARA MODELAR Y DISEÑAR SISTEMAS?

Existen metodologías alternativas para modelar y diseñar sistemas. Las metodologías estructuradas y el desarrollo orientado a objeto son las más prominentes.

METODOLOGÍAS ESTRUCTURADAS

Las metodologías estructuradas se utilizan para documentar, analizar y diseñar sistemas de información desde la década de 1970. **Estructurado** se refiere a que las técnicas son

TABLA 13.2 DESARROLLO DE SISTEMAS

ACTIVIDAD BÁSICA	DESCRIPCIÓN
Análisis de sistemas	Identificar problema(s) Especificar soluciones Establecer requerimientos de información
Diseño de sistemas	Crear especificaciones de diseño
Programación	Traducir especificaciones de diseño en código de programa
Prueba	Realizar prueba de unidad Realizar prueba de sistemas Realizar prueba de aceptación
Conversión	Planear conversión Preparar documentación Capacitar usuarios y personal técnico
Producción y mantenimiento	Operar el sistema Evaluar el sistema Modificar el sistema

paso a paso, donde cada movimiento se basa en el anterior. Las metodologías estructuradas son de arriba abajo; progresan desde el nivel más alto y abstracto hasta el nivel más bajo de detalle: de lo general a lo específico.

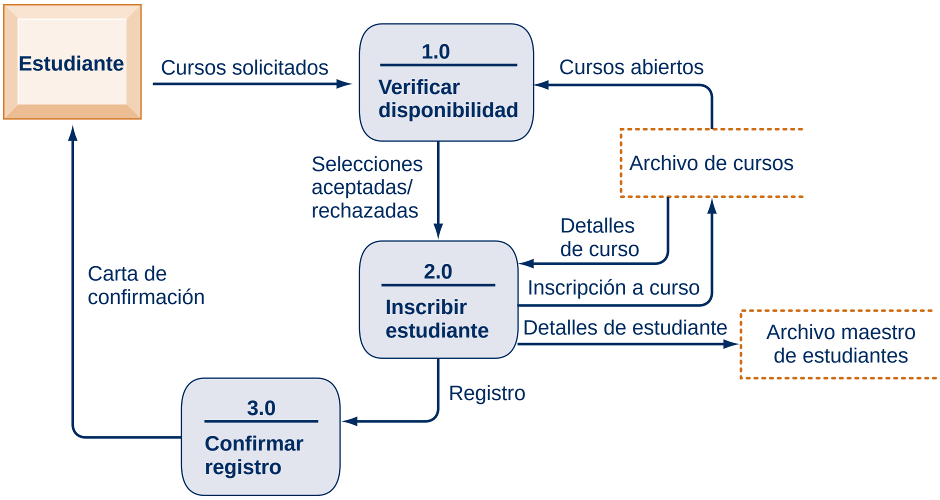
Los métodos de desarrollo estructurado son orientados al proceso; se enfoca primordialmente en el modelado de los procesos, o en las acciones que capturan, almacenan, manipulan y distribuyen datos a medida que éstos fluyen a través de un sistema. Estos métodos separan los datos de los procesos. Hay que escribir un procedimiento de programación separado cada vez que alguien desea realizar una acción sobre una pieza específica de datos. Los procedimientos actúan sobre los datos que el programa les transfiere.

La principal herramienta para representar los procesos componentes de un sistema y el flujo de datos entre ellos es el **diagrama de flujo de datos (DFD)**, el cual ofrece un modelo gráfico lógico del flujo de la información, ya que particiona un sistema en módulos que muestran niveles de detalle manejables. Especifica rigurosamente los procesos o transformaciones que ocurren dentro de cada módulo y las interfaces que hay entre ellos.

La figura 13.6 muestra un diagrama sencillo de flujo de datos para un sistema de registro de cursos universitarios por correo. Las cajas redondeadas representan procesos, los cuales describen la transformación de los datos. El cuadrado representa una entidad externa: un originador o receptor de información ubicado fuera de los límites del sistema que se va a modelar. Los rectángulos abiertos representan almacenes de datos, que son inventarios manuales o automatizados de los datos. Las flechas representan flujos de datos que muestran el movimiento entre los procesos, las entidades externas y los almacenes de datos. Contienen paquetes de datos con el nombre o contenido de cada flujo de datos que se lista a un lado de la flecha.

Este diagrama de flujo de datos muestra que los estudiantes envían formularios de registro con su nombre, número de identificación y los números de los cursos que desean tomar. En el proceso 1.0, el sistema verifica que cada curso seleccionado esté todavía abierto, para lo cual revisa el archivo de cursos de la universidad. El archivo distingue los cursos abiertos de los que se cancelaron o están llenos. Así, el proceso 1.0 determina cuál de las selecciones del estudiante se puede aceptar o rechazar. El proceso 2.0 inscribe al estudiante en los cursos en que fue aceptado. Actualiza el archivo de cursos de la universidad con el nombre del estudiante y su número de identificación, y

FIGURA 13.6 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS PARA UN SISTEMA DE REGISTRO UNIVERSITARIO POR CORREO



El sistema tiene tres procesos: Verificar disponibilidad (1.0), Inscribir estudiante (2.0) y Confirmar registro (3.0). El nombre y contenido de cada uno de los flujos de datos aparecen junto a cada flecha. Hay una entidad externa en este sistema: el estudiante. Hay dos almacenes de datos: el archivo maestro de estudiantes y el archivo de cursos.

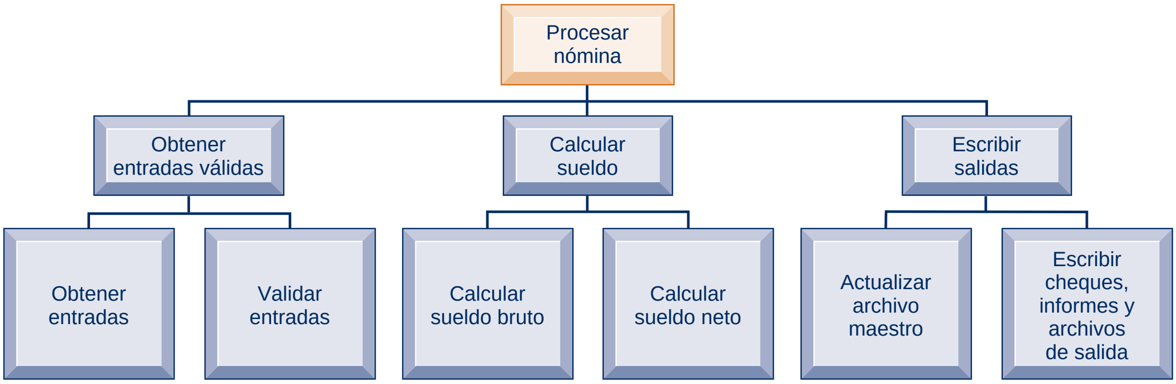
vuelve a calcular el tamaño de la clase. Si se ha llegado al máximo de inscripciones, el número de ese curso se marca como cerrado. El proceso 2.0 también actualiza el archivo maestro de estudiantes de la universidad con la información sobre los nuevos alumnos o los cambios de dirección. Después, el proceso 3.0 envía a cada estudiante candidato una carta de confirmación de registro con una lista de los cursos en los que se registró, donde también indica los cursos en los que no se pudo completar el registro.

Los diagramas se pueden utilizar para describir procesos de nivel superior, así como los detalles de nivel inferior. Por medio de los diagramas de flujo de datos nivelados, es posible descomponer un proceso complejo en niveles sucesivos de detalle. Se puede dividir todo un sistema en subsistemas con un diagrama de flujo de datos de alto nivel. A su vez, cada subsistema se puede dividir en subsistemas adicionales con diagramas de flujo de datos de segundo nivel, y los subsistemas de nivel inferior se pueden dividir otra vez hasta llegar al nivel más bajo de detalle.

Otra herramienta para el análisis estructurado es el diccionario de datos, que contiene información sobre piezas individuales y agrupamientos de datos dentro de un sistema (vea el capítulo 6). El diccionario de datos define el contenido de los flujos de datos y los almacenes de éstos, de modo que los constructores de sistemas comprendan con exactitud qué piezas contienen. Las **especificaciones del proceso** describen la transformación que ocurre dentro del nivel más bajo de los diagramas de flujo de datos. Expresan la lógica de cada proceso.

En la metodología estructurada, el diseño del software se modela utilizando diagramas de estructura jerárquica. El **diagrama de estructura** es un diagrama de arriba abajo que muestra cada nivel de diseño, su relación con los otros niveles y su posición en la estructura de diseño en general. El diseño considera primero la función principal de un programa o sistema, después, divide esa función en subfunciones y descompone cada subfunción hasta llegar al nivel más bajo de detalle. La figura 13.7 muestra un diagrama de estructura de alto nivel para un sistema de nómina. Si un diseño tiene demasiados niveles para ajustarse en un diagrama de estructura, se puede dividir todavía más en varios diagramas de estructura más detallados. Un diagrama de estructura puede documentar un programa, un sistema (un conjunto de programas) o parte de un programa.

FIGURA 13.7 DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DE ALTO NIVEL PARA UN SISTEMA DE NÓMINA



Este diagrama de estructura muestra el nivel más alto o abstracto de diseño para un sistema de nómina, que proporciona una visión general de todo el sistema.

DESARROLLO ORIENTADO A OBJETOS

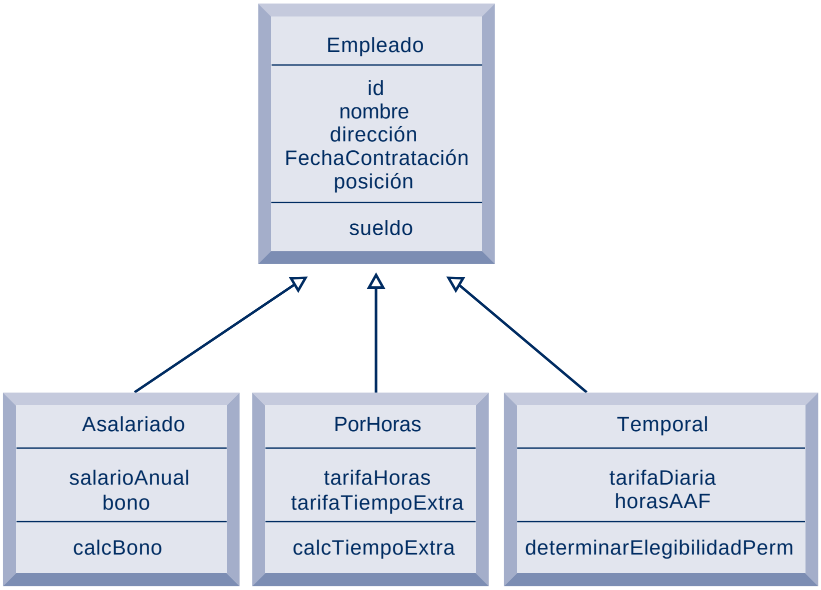
Los métodos estructurados son útiles para el modelado de procesos, pero no manejan bien el modelado de los datos. Además, tratan los datos y los procesos como entidades separadas en forma lógica, mientras que en el mundo real dicha separación no parece algo natural. Se utilizan distintas convenciones de modelado para el análisis (el diagrama de flujo de datos) y para el diseño (el diagrama de estructura).

El **desarrollo orientado a objetos** tiene que ver con estas cuestiones; utiliza el **objeto** como la unidad básica del análisis y diseño de sistemas. Un objeto combina datos y los procesos específicos que operan sobre ellos. Solamente las operaciones o métodos asociados con un objeto pueden acceder a, o modificar, los datos que se encapsulan en ese objeto. En vez de pasar datos a los procedimientos, los programas envían un mensaje para que un objeto realice una operación que ya está incrustada en él. El sistema se modela como un conjunto de objetos y las relaciones entre ellos. Puesto que la lógica de procesamiento reside dentro de los objetos en vez de estar en programas de software separados, deben colaborar entre sí para hacer que el sistema funcione.

El modelado orientado a objetos se basa en los conceptos de *clase* y *herencia*. Los objetos que pertenecen a cierta clase, o las categorías generales de objetos similares, tienen las características de esa clase. A su vez, las clases de objetos pueden heredar la estructura y los comportamientos de una clase más general, y después agregar variables y comportamientos únicos para cada objeto. Para crear nuevas clases de objetos hay que elegir una clase existente y especificar en qué forma difiere la nueva clase de la clase existente, en vez de empezar cada vez desde cero.

En la figura 13.8 podemos ver cómo funcionan las clases y la herencia; en esta figura se ilustran las relaciones entre clases concernientes a los empleados y la forma en que reciben su sueldo. Empleado es el ancestro común, o superclase, de las otras tres clases. Asalariado, Por Horas y Temporal son subclases de Empleado. El nombre de la clase está en el compartimiento superior, los atributos para cada una están en la parte media de cada cuadro, y la lista de operaciones se encuentra en la porción inferior de cada cuadro. Las características compartidas por todos los empleados (identificación, nombre, dirección, fecha de contratación, puesto y sueldo) se almacenan en la superclase Empleado, en tanto que cada subclase almacena características específicas para ese tipo particular de empleado. Por ejemplo, las características específicas para los empleados por horas son sus tarifas por hora y las tarifas por horas extra. Una línea continua desde la subclase a la superclase es una ruta de generalización, la cual muestra que las subclases Asalariado, Por Horas y Temporal tienen características comunes que se pueden generalizar en la superclase Empleado.

FIGURA 13.8 CLASE Y HERENCIA



Esta figura ilustra cómo heredan las clases las características comunes de su superclase.

El desarrollo orientado a objetos es más iterativo e incremental que el desarrollo estructurado tradicional. Durante el análisis, los creadores de sistemas documentan los requerimientos funcionales del sistema y especifican sus propiedades más importantes, además de lo que debe hacer el sistema propuesto. Las interacciones entre el sistema y sus usuarios se analizan para identificar objetos, entre las cuales se incluyen tanto datos como procesos. La fase de diseño orientado a objetos describe cómo se comportarán los objetos y cómo interactuarán entre sí. Los objetos similares se agrupan para formar una clase, y las clases se agrupan en jerarquías en las que una subclase hereda los atributos y métodos de su superclase.

Para implementar el sistema de información se traduce el diseño en código de programa, proceso en el que se reutilizan las clases que ya están disponibles en una biblioteca de objetos de software reutilizables, y se agregan las nuevas clases que se crean durante la fase de diseño orientado a objetos. La implementación también puede implicar la creación de una base de datos orientada a objetos. El sistema resultante se debe probar y evaluar con gran detenimiento.

Como los objetos son reutilizables, el desarrollo orientado a objetos podría reducir potencialmente el tiempo y costo de escribir software, ya que las organizaciones pueden reutilizar los objetos de software que ya se hayan creado como bloques básicos para otras aplicaciones. Es posible crear nuevos sistemas aprovechando algunos objetos existentes, modificar otros y agregar algunos nuevos. Se han desarrollado marcos de trabajo orientados a objetos para proveer aplicaciones reutilizables semicompletas que la organización pueda personalizar aún más para convertirlas en aplicaciones terminadas.

INGENIERÍA DE SOFTWARE ASISTIDA POR COMPUTADORA

La **ingeniería de software asistida por computadora (CASE)**, algunas veces conocida como *ingeniería de sistemas auxiliada por computadora*, proporciona herramientas de software para automatizar las metodologías que acabamos de describir para reducir la cantidad de trabajo repetitivo que el desarrollador necesita realizar. Las herramientas CASE también facilitan la creación de una documentación clara y la coordinación de los esfuerzos de desarrollo en equipo. Los miembros del equipo pueden compartir

fácilmente su trabajo al acceder a los archivos de los demás para revisar o modificar lo que ya se ha hecho. También se pueden lograr beneficios modestos de productividad si las herramientas se utilizan apropiadamente.

Las herramientas CASE cuentan con herramientas de gráficos automatizadas para producir tablas y diagramas, generadores de pantallas e informes, diccionarios de datos, herramientas para informes extensos, herramientas de análisis y comprobación, generadores de código y generadores de documentación. Por lo general, las herramientas CASE tratan de incrementar la productividad y la calidad al:

- Hacer valer una metodología de desarrollo y una disciplina de diseño estándar
- Mejorar la comunicación entre los usuarios y los especialistas técnicos
- Organizar y correlacionar los componentes de diseño y proporcionarles acceso rápido mediante un almacén de diseño
- Automatizar las porciones tediosas y propensas a errores de análisis y diseño
- Automatizar la generación de código y el despliegue de la prueba y el control

Las herramientas CASE contienen características para validar diagramas de diseño y especificaciones. Por ende, las herramientas CASE soportan el diseño iterativo al automatizar las revisiones y los cambios, y al proveer habilidades para crear prototipos. Un almacén de información CASE guarda toda la información definida por el análisis durante el proyecto. El almacén indica los diagramas de flujo de datos, los diagramas de estructura, los diagramas entidad-relación, las definiciones de datos, las especificaciones de los procesos, los formatos de las pantallas e informes, las notas y comentarios, y los resultados de las pruebas.

Para un uso eficaz, las herramientas CASE requieren una disciplina organizacional. Cada miembro de un proyecto de desarrollo se debe adherir a un conjunto común de convenciones de nomenclatura y estándares, así como a una metodología de desarrollo. Las mejores herramientas CASE respetan los métodos y estándares comunes, lo cual puede provocar que se dejen de usar en situaciones donde no haya una disciplina organizacional.

13.4 ¿Cuáles son los métodos alternativos para crear sistemas de información?

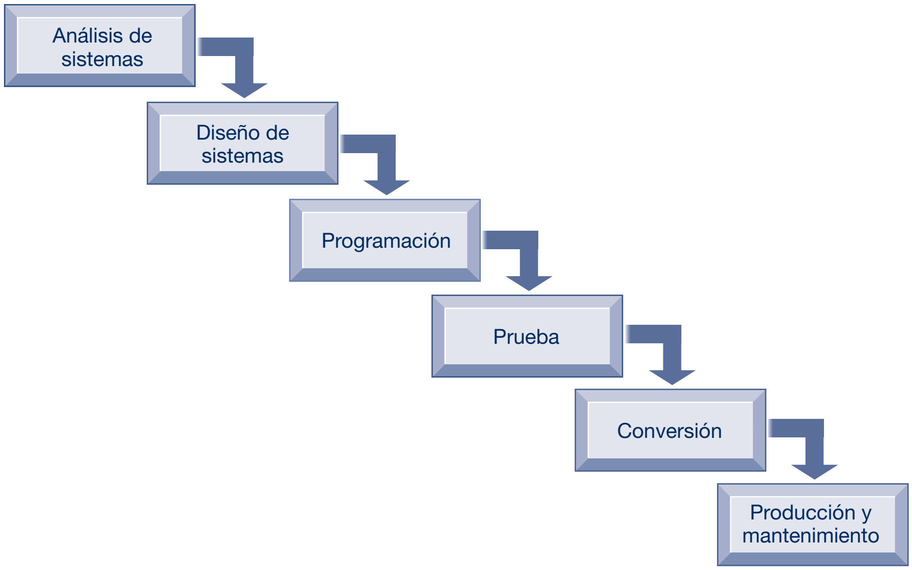
Los sistemas difieren en cuanto a su tamaño y complejidad tecnológica, y en cuanto a los problemas organizacionales para cuya solución están diseñados. Se han desarrollado varias metodologías de creación de sistemas para lidiar con estas diferencias. En esta sección describiremos estos métodos alternativos: el ciclo de vida de los sistemas tradicionales, los prototipos, los paquetes de software de aplicación, el desarrollo del usuario final y la subcontratación (*outsourcing*).

CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS TRADICIONALES

El **ciclo de vida de sistemas** es el método más antiguo para crear sistemas de información. La metodología del ciclo de vida es un método basado en fases para la creación de un sistema, en la cual el desarrollo de sistemas se divide en etapas formales, como se ilustra en la figura 13.9. Los especialistas en desarrollo de sistemas tienen distintas opiniones en cuanto a la forma de particionar las etapas de creación de sistemas, pero corresponden de manera aproximada a las etapas del desarrollo de sistemas que acabamos de describir.

La metodología del ciclo de desarrollo de sistemas mantiene una división muy formal de la labor entre los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información. Los especialistas técnicos, como los analistas de sistemas y los programadores,

FIGURA 13.9 CICLO DE VIDA TRADICIONAL DEL DESARROLLO DE SISTEMAS



El ciclo de vida de desarrollo de sistemas particiona el desarrollo de sistemas en etapas formales, donde hay que completar cada etapa antes de poder comenzar la siguiente.

son responsables de gran parte del trabajo de análisis, diseño e implementación de los sistemas; los usuarios finales se limitan a proveer los requerimientos de información y revisar el trabajo del personal técnico. El ciclo de vida también enfatiza las especificaciones formales y los documentos de trabajo, por lo que durante el curso de un proyecto de sistemas se generan muchos documentos.

El ciclo de vida de sistemas aún se utiliza para crear sistemas complejos extensos que necesitan un análisis de requerimientos riguroso y formal, especificaciones predefinidas y controles estrictos sobre el proceso de creación del sistema. Sin embargo, la metodología del ciclo de vida de sistemas puede ser costosa e inflexible, y requerir mucho tiempo. Aunque los creadores de sistemas pueden ir y venir entre las etapas del ciclo de vida de sistemas, ésta es, en primera instancia, una metodología de "cascada" en la que las tareas en una etapa se completan antes de que empiece el trabajo para la siguiente etapa. Las actividades se pueden repetir, pero hay que generar volúmenes de nuevos documentos y volver a trazar los pasos si es necesario revisar los requerimientos y las especificaciones. Esto contribuye a que se congelen las especificaciones en una etapa muy temprana del proceso de desarrollo. Además, la metodología del ciclo de vida no es adecuada para muchos sistemas pequeños de escritorio, que tienden a ser menos estructurados y más individualizados.

PROTOTIPADO

El **prototipado** consiste en crear un sistema experimental con rapidez y a un bajo costo para que los usuarios finales lo evalúen. Al interactuar con el prototipo, los usuarios pueden darse una mejor idea de sus requerimientos de información. El prototipo aprobado por los usuarios se puede usar como plantilla para crear el sistema final.

El **prototipo** es una versión funcional de un sistema de información o una parte del sistema, pero su único objetivo es ser un modelo preliminar. Una vez operacional, el prototipo se refinará gradualmente hasta que cumpla de manera precisa con los requerimientos de los usuarios. Una vez finalizado el diseño, el prototipo se puede convertir en un reluciente sistema de producción.

El proceso de crear un diseño preliminar, probarlo, refinarlo y probarlo de nuevo se denomina proceso **iterativo** del desarrollo de sistemas, debido a que los pasos requeridos para crear un sistema se pueden repetir una y otra vez. Los prototipos son iterativos en un sentido más explícito que el ciclo de vida convencional, además de que promueven activamente los cambios de diseño del sistema. Se dice que los prototipos reemplazan la renovación no planeada con la iteración planeada, donde cada versión refleja de una manera más precisa los requerimientos de los usuarios.

Pasos en el prototipado

La figura 13.10 muestra un modelo de cuatro pasos del proceso de creación de prototipos, que consiste en lo siguiente:

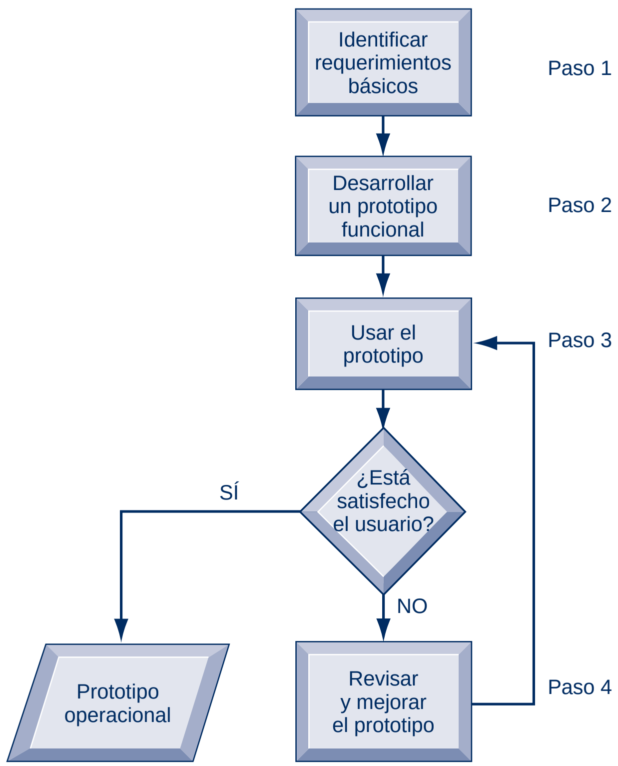
Paso 1: *Identificar los requerimientos básicos del usuario*. El diseñador del sistema (por lo general, un especialista en sistemas de información) trabaja con el usuario sólo el tiempo suficiente para capturar las necesidades básicas de información del usuario.

Paso 2: *Desarrollar un prototipo inicial*. El diseñador del sistema crea rápidamente un prototipo funcional mediante el uso de herramientas para generar software con rapidez.

Paso 3: *Usar el prototipo*. Se anima al usuario a trabajar con el sistema para determinar qué tan bien cumple el prototipo con sus necesidades y para que haga sugerencias sobre cómo mejorar el prototipo.

Paso 4: *Revisar y mejorar el prototipo*. El creador del sistema anota todos los cambios que el usuario solicita, y refina apropiadamente el prototipo. Después de que se ha revisado el prototipo, el ciclo regresa al paso 3. Los pasos 3 y 4 se repiten hasta que el usuario queda satisfecho.

FIGURA 13.10 PROCESO DE PROTOTIPADO



El proceso de desarrollo de un prototipo se puede dividir en cuatro pasos. Puesto que un prototipo se puede desarrollar con rapidez y a un bajo costo, los creadores de sistemas pueden pasar por varias iteraciones en las que se repiten los pasos 3 y 4 para refinar y mejorar el prototipo antes de llegar al prototipo final operacional.

Cuando no se requieren más iteraciones, el prototipo aprobado se convierte en un prototipo operacional que proporciona las especificaciones finales para la aplicación. Algunas veces el prototipo se adopta como la versión de producción del sistema.

Ventajas y desventajas del prototipado

El prototipado es más útil cuando hay incertidumbre sobre los requerimientos o las soluciones de diseño, y se utiliza con frecuencia para diseñar una **interfaz del usuario final** del sistema de información (la parte del sistema con la cual interactúan los usuarios finales, como las pantallas de visualización en línea y de captura de datos, los informes o las páginas Web). Ya que los prototipos fomentan la participación intensa del usuario final durante el ciclo de vida de desarrollo de sistemas, es más probable producir sistemas que cumplan con los requerimientos del usuario.

Sin embargo, el prototipado rápido puede pasar por alto las etapas esenciales en el desarrollo de sistemas. Si el prototipo terminado funciona de una manera razonable, tal vez la gerencia no vea la necesidad de reprogramar, rediseñar o realizar los procesos completos de documentación y prueba para crear un reluciente sistema de producción. Algunos de estos sistemas que se crean en forma apresurada tal vez no puedan alojar fácilmente grandes cantidades de datos o un gran número de usuarios en un entorno de producción.

DESARROLLO DEL USUARIO FINAL

El **desarrollo del usuario final** permite a los usuarios finales, con una mínima cantidad o sin ayuda formal de parte de los especialistas técnicos, reducir el tiempo y los pasos requeridos para producir una aplicación terminada. Con el uso de lenguajes de consulta e informes amigables para los usuarios, desarrollo de sitios Web, gráficos y herramientas de software de PC, los usuarios finales pueden acceder a los datos, crear informes y desarrollar aplicaciones simples por su cuenta, con poca o ninguna ayuda de los analistas o programadores de sistemas profesionales. Un **lenguaje de consulta** es una herramienta de software que da respuestas inmediatas, en línea, a las preguntas que no son predefinidas, como "¿Quiénes son los representantes de ventas con mayor desempeño?". Los lenguajes de consultas están enlazados con frecuencia al software de administración de datos (vea el capítulo 6).

Por ejemplo, Neways Enterprise, una empresa multinacional que diseña, fabrica y vende productos nutricionales, para el cuidado personal y el hogar, libres de ingredientes dañinos, usó WEBFOCUS de Information Builders para crear un sistema de informes de autoservicio en línea para sus miles de distribuidores independientes y sus analistas de negocios. Los analistas de negocios usan los informes de autoservicio para monitorear las finanzas, anticipar tendencias y predecir resultados, con base en las perspectivas actuales. Los distribuidores independientes de Neways, que están distribuidos por todo el mundo, usan el sistema para acceder a los datos de producción en tiempo real para apoyar los esfuerzos de ventas y rastrear la calificación para bonos mensuales. Las herramientas de generación de informes del sistema les permiten decidir el detalle con el que desean desglosar los datos (Information Builders, 2014).

En conjunto, los sistemas desarrollados por el usuario final se pueden completar con más rapidez que los desarrollados a través del ciclo de vida convencional de sistemas. Permitir que los usuarios especifiquen sus propias necesidades de negocios mejora la recopilación de los requerimientos, lo cual conduce con frecuencia a un nivel mayor de participación y de satisfacción del usuario con el sistema. Sin embargo, las herramientas de software del usuario final (cuarta generación) todavía no pueden reemplazar a las herramientas convencionales para ciertas aplicaciones de negocios, debido a que no pueden manejar con facilidad el procesamiento de grandes cantidades de transacciones o de aplicaciones con extensos requerimientos de lógica de procedimientos y de actualizaciones.

La computación del usuario final también impone riesgos organizacionales, puesto que ocurre fuera de los mecanismos tradicionales para la administración y control de los sistemas de información. Cuando los sistemas se crean con rapidez, sin una metodología de desarrollo formal, los procesos de prueba y documentación pueden ser inadecuados. Se puede perder el control sobre los datos en los sistemas que están fuera del departamento

tradicional de sistemas de información. Para ayudar a las organizaciones a maximizar los beneficios del desarrollo de aplicaciones de usuarios finales, la gerencia debe controlar el desarrollo de este tipo de aplicaciones al requerir que se justifique el costo de los proyectos de sistemas de información de usuarios finales y mediante el establecimiento de estándares de hardware, software y de calidad para las aplicaciones desarrolladas por los usuarios.

PAQUETES DE SOFTWARE DE APLICACIONES Y OUTSOURCING

El capítulo 5 señala que gran parte del software, en la actualidad, no se desarrolla dentro de las premisas de las compañías, sino que se compra a fuentes externas. Las empresas pueden rentar el software de un proveedor de servicios de software, comprar un paquete de software a un distribuidor comercial o subcontratar (outsourcing) a una empresa externa para que desarrolle una aplicación personalizada.

Paquetes de software de aplicación

Durante las últimas décadas se han creado muchos sistemas basados en un paquete de software de aplicación. Muchas aplicaciones son comunes para todas las organizaciones de negocios; por ejemplo, nómina, cuentas por cobrar, libro mayor o control de inventario. Para dichas funciones universales con procesos estándar que no cambian mucho en el transcurso del tiempo, un sistema generalizado puede satisfacer los requerimientos de muchas organizaciones.

Si un paquete de software puede satisfacer la mayoría de los requerimientos de una organización, la compañía no tiene que escribir su propio software. La compañía puede ahorrar tiempo y dinero al utilizar los programas de software que el paquete contiene escritos, diseñados y probados con anterioridad. Los distribuidores de los paquetes proveen gran parte del mantenimiento y soporte continuos para el sistema, como las mejoras para mantener el sistema alineado con los continuos desarrollos técnicos y de negocios. Cuando se busque una solución en paquete, los usuarios finales serán responsables de suministrar los requerimientos en cuanto a la información de negocios para el sistema, y los especialistas en sistemas proveerán los requerimientos técnicos.

Si una organización tiene requerimientos únicos que el paquete no tenga considerados, muchos paquetes cuentan con herramientas para adaptación. Las características de **adaptación** permiten modificar un paquete de software para cumplir con los requerimientos únicos de una organización sin destruir la integridad del software empaquetado. Si se requiere un alto grado de adaptación, tal vez los procesos de programación adicional y trabajo de personalización sean tan costosos y requieran tanto tiempo que desaparezcan muchas de las ventajas de los paquetes de software.

Cuando se desarrolla un sistema utilizando un paquete de software de aplicación, el análisis de sistemas integra un esfuerzo de evaluación del paquete, en el cual participan tanto los usuarios finales como los especialistas en sistemas de información. Los criterios más importantes de evaluación son las funciones que provee el paquete, la flexibilidad, facilidad de uso, recursos de hardware y software, requerimientos de la base de datos, esfuerzos de instalación y mantenimiento, documentación, calidad del distribuidor y costo. A menudo el proceso de evaluación del paquete se basa en una **Solicitud de propuesta (RFP)**, la cual es una lista detallada de preguntas que se envían a los distribuidores de software empaquetado.

Al seleccionar un paquete de software, la organización ya no tiene el control total sobre el proceso de diseño del sistema. En vez de ajustar las especificaciones de diseño del sistema de manera directa a los requerimientos del usuario, el esfuerzo de diseño consiste en tratar de moldear los requerimientos del usuario para que se conformen a las características del paquete. Si los requerimientos de la organización tienen algún tipo de conflicto con la forma de funcionar del paquete y su adaptación no es posible, la organización tendrá que adaptarse al paquete y cambiar sus procedimientos.

Outsourcing

Si una empresa no desea usar sus recursos internos para crear y operar sistemas de información, puede subcontratar el trabajo a una organización externa que se especialice en proporcionar estos servicios. Los proveedores de cómputo en la nube y de software como un servicio (SaaS) que describimos en el capítulo 5, son una forma de outsourcing. Las compañías suscriptoras utilizan el software y el hardware de computadora que proporciona el servicio como la plataforma técnica para sus sistemas. En otra forma de outsourcing, una compañía podría contratar a un distribuidor externo para diseñar y crear el software para su sistema, pero esa compañía operaría el sistema en sus propias computadoras. El distribuidor de outsourcing podría ser nacional o residir en otro país.

El outsourcing doméstico se controla en primera instancia porque las empresas de outsourcing poseen habilidades, recursos y activos que sus clientes no tienen. Para instalar un nuevo sistema de administración de la cadena de suministro en una compañía muy grande podría requerirse contratar entre 30 y 50 personas adicionales con experiencia específica en software de administración de la cadena de suministro, además de obtener las licencias de un distribuidor. En vez de contratar nuevos empleados permanentes (la mayoría de los cuales necesitarían una capacitación extensiva sobre el paquete de software) y despedirlos una vez que finalice la creación del nuevo sistema, tiene más sentido y es a menudo menos costoso, subcontratar este trabajo por un periodo de 12 meses.

En el caso de **outsourcing fuera del país** la decisión tiende a estar más orientada hacia el costo. Un programador experimentado en India o Rusia gana aproximadamente entre $10,000 y $20,000 dólares estadounidenses al año, en comparación con los cerca de $60,000 al año para un programador equiparable en Estados Unidos. Internet y la tecnología de comunicaciones de bajo costo han reducido considerablemente los gastos y la dificultad de coordinar el trabajo de equipos globales en ubicaciones lejanas. Además de los ahorros en costo, muchas compañías de outsourcing fuera del país ofrecen activos y habilidades de tecnología de categoría mundial. Hace poco la inflación de los sueldos fuera de Estados Unidos mermó algunas de estas ventajas, por lo que algunos empleos han regresado a Estados Unidos.

Sin embargo, hay una probabilidad muy alta de que en cierto punto de su carrera, usted tenga que trabajar con subcontratistas fuera del país o equipos globales. Es muy probable que su empresa se beneficie del outsourcing si se toma el tiempo para evaluar todos los riesgos y se asegura de que el outsourcing sea apropiado para sus necesidades específicas. Cualquier compañía que use outsourcing para sus aplicaciones debe entender totalmente el proyecto; sus requerimientos, el método de implementación, los beneficios anticipados, los componentes del costo y la métrica para medir el desempeño.

Muchas empresas subestiman los costos para identificar y evaluar a los distribuidores de servicios de tecnología de la información, de cambiar a un nuevo distribuidor, de mejorar los métodos de desarrollo de software internos para estar a la par con los métodos de los distribuidores de outsourcing, y de monitorear a los distribuidores para asegurarse de que estén cumpliendo con sus obligaciones contractuales. Las compañías tendrán que asignar recursos para documentar los requerimientos, enviar solicitudes de propuestas (RFP), manejar los gastos de viáticos, la negociación de contratos y la administración del proyecto. Los expertos afirman que se requieren de tres meses hasta todo un año para transferir el trabajo completo a un socio fuera del país y asegurarse de que el distribuidor comprenda profunda y eficazmente las actividades comerciales de su empresa.

El outsourcing fuera del país incurre en costos adicionales para hacer frente a las diferencias culturales que drenan la productividad y lidian con los aspectos de recursos humanos, como el despido o la reubicación de los empleados nacionales. Todos estos costos ocultos reducen algunos de los beneficios anticipados del outsourcing. Las empresas deben tener mucho cuidado al usar un subcontratista para desarrollar u operar aplicaciones que le den algún tipo de ventaja competitiva.

General Motors Corporation (GM) había subcontratado el 90% de sus servicios de TI, incluyendo sus centros de datos y el desarrollo de aplicaciones. Recientemente, la compañía decidió traer el 90% de su infraestructura a sus operaciones internas, dejando la administración de sólo el 10% a subcontratistas. Es importante reducir los costos, pero la principal razón de GM de recortar las subcontrataciones es retomar el control de sus sistemas de información, pues cree que esto evita que la empresa responda con rapidez a las oportunidades competitivas. Al traer a casa los sistemas de información, será más fácil para GM recortar su extensa lista de aplicaciones de TI al menos en 40%, moverse a una plataforma más estandarizada, completar los proyectos innovadores de TI con más rapidez, y ejercer un mayor control sobre los datos de los clientes y de producción, que se habían alojado en demasiados sistemas diferentes. El fabricante de automóviles está consolidando los 23 centros de datos de todo el mundo en sólo dos, ambos en Michigan, y está operando cuatro centros de desarrollo de software (Murphy, 2012).

La figura 13.11 muestra los escenarios del mejor y del peor caso para el costo total de un proyecto de outsourcing fuera del país. Muestra cuánto afectan los costos ocultos en el costo total del proyecto. El mejor caso refleja las estimaciones más bajas en cuanto a los costos adicionales, y el peor caso refleja las estimaciones más altas de estos costos. Como puede ver, los costos ocultos aumentan el costo total de un proyecto de outsourcing fuera del país entre 15 y 57%. Incluso con estos costos adicionales, muchas empresas se beneficiarán del outsourcing fuera del país si administran bien el trabajo. En el escenario del peor caso, de todas formas una empresa ahorraría cerca del 15%.

13.5 ¿Cuáles son las nuevas metodologías para crear sistemas en la era de la empresa digital?

En el entorno de las empresas digitales, las organizaciones necesitan ser capaces de agregar, modificar y retirar sus herramientas de tecnología con mucha rapidez para responder a las nuevas oportunidades, incluyendo la necesidad de proveer aplicaciones para plataformas móviles. Las compañías empiezan a utilizar procesos de desarrollo más cortos e informales que proveen soluciones rápidas. Además del uso de paquetes

FIGURA 13.11 COSTO TOTAL DEL OUTSOURCING FUERA DEL PAÍS

COSTO TOTAL DEL OUTSOURCING FUERA DEL PAÍS

Costo del contrato de outsourcing			$10 000 000	
Costos ocultos	Mejor caso	Costo adicional ($)	Peor caso	Costo adicional ($)
1. Selección de distribuidor	0%	20 000	2%	200 000
2. Costos de transición	2%	200 000	3%	300 000
3. Despidos y retención	3%	300 000	5%	500 000
4. Productividad pérdida/aspectos culturales	3%	300 000	27%	2 700 000
5. Mejora de los procesos de desarrollo	1%	100 000	10%	1 000 000
6. Administración del contrato	6%	600 000	10%	1 000 000
Costos adicionales totales		1 520 000		5 700 000
	Contrato pendiente ($)	Costo adicional ($)	Costo total ($)	Costo adicional
Costo total de outsourcing (TCO) en el mejor caso	10 000 000	1 520 000	11 520 000	15.2%
Costo total de outsourcing (TCO) en el peor caso	10 000 000	5 700 000	15 700 000	57.0%

Si una empresa invierte $10 millones en contratos de outsourcing en el extranjero, esa compañía gastará en realidad 15.2% en costos adicionales, aun en el escenario del mejor caso. En el escenario del peor caso, donde hay una impresionante caída en productividad además de los costos excepcionalmente altos de transición y despidos, una empresa puede llegar a pagar hasta el 57% en costos adicionales, además del desembolso de $10 millones por un contrato en el extranjero.

de software y de proveedores de servicios externos, las empresas están dependiendo cada vez más de las técnicas de ciclo rápido, como el desarrollo rápido de aplicaciones, el diseño conjunto de aplicaciones, el desarrollo ágil, y los componentes de software estandarizados reutilizables que se pueden ensamblar en un conjunto completo de servicios de e-commerce (comercio electrónico) e e-business (negocio electrónico).

DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES (RAD)

Las herramientas de software orientadas a objetos, el software reutilizable, el prototipado y las herramientas de lenguaje de cuarta generación, están ayudando a los constructores de sistemas a crear sistemas funcionales con mucha más rapidez de la que era posible mediante los métodos de creación de sistemas y las herramientas de software tradicionales. El término **desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)** se utiliza para describir este proceso de crear sistemas funcionales en un periodo muy corto de tiempo. RAD puede incluir el uso de programación visual y otras herramientas para crear interfaces gráficas de usuario, la generación de prototipos iterativos de elementos clave del sistema, la automatización de la generación de código del programa y un estrecho trabajo en equipo entre los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información. Por lo general es posible ensamblar sistemas simples a partir de componentes prefabricados. El proceso no tiene que ser secuencial, y las partes clave del desarrollo pueden presentarse al mismo tiempo.

Algunas veces se utiliza una técnica conocida como **diseño conjunto de aplicaciones (JAD)** para acelerar la generación de los requerimientos de información y desarrollar el diseño inicial de sistemas. JAD reúne a los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información en una sesión interactiva para que debatan sobre el diseño del sistema. Si se preparan y facilitan de manera apropiada, las sesiones de JAD pueden agilizar considerablemente la fase de diseño y hacer que los usuarios participen a un nivel intenso.

El **desarrollo ágil** se enfoca en entregar el software funcional con rapidez, para lo cual un proyecto grande se descompone en una serie de pequeños subproyectos que se completan en periodos cortos de tiempo utilizando la iteración y la retroalimentación continuas. Cada miniproyecto se lleva a cabo por un equipo como si fuera un proyecto completo, incluyendo la planeación, el análisis de los requerimientos, el diseño, la codificación, la prueba y la documentación. La mejora o adición de una nueva funcionalidad se realiza dentro de la siguiente iteración, a medida que los desarrolladores aclaran los requerimientos. Esto ayuda a minimizar el riesgo general y permite al proyecto adaptarse a los cambios con más rapidez. Los métodos ágiles hacen énfasis en la comunicación cara a cara en vez de los documentos escritos y animan a las personas a colaborar y tomar decisiones con rapidez y eficacia.

DESARROLLO BASADO EN COMPONENTES Y SERVICIOS WEB

Ya hemos descrito algunos de los beneficios del desarrollo orientado a objetos para crear sistemas que puedan responder a los entornos de negocios que cambian con rapidez, como las aplicaciones Web. Para agilizar aún más la creación de software, se han ensamblado grupos de objetos que proveen componentes de software para las funciones comunes, como una interfaz gráfica de usuario o la capacidad de realizar pedidos en línea, las cuales se pueden combinar para crear aplicaciones de negocios a gran escala. Esta metodología para el desarrollo de software se conoce como **desarrollo basado en componentes** y facilita la creación de un sistema mediante el ensamble y la integración de los componentes de software existentes. Cada vez más de estos componentes de software provienen de los servicios de nube. Las empresas usan el desarrollo basado en componentes para crear sus aplicaciones de e-commerce donde combinan los componentes comerciales disponibles de carritos de compras, autenticación de usuarios, motores de búsqueda y catálogos con piezas de software para sus propios requerimientos únicos de negocios.

Servicios Web y computación orientada al servicio

En el capítulo 5 se presentaron los *servicios Web* como componentes de software reutilizables con acoplamiento débil, que se ofrecen mediante el uso del Lenguaje de marcado extensible (XML) junto con otros protocolos y estándares abiertos, los cuales permiten que una aplicación se comunique con otra sin que se requiera programación personalizada para compartir datos y servicios. Además de apoyar la integración interna y externa de sistemas, los servicios Web se pueden utilizar como herramientas para crear nuevas aplicaciones de sistemas de información o mejorar a los sistemas existentes. Puesto que todos estos servicios de software utilizan un conjunto universal de estándares, prometen ser menos costosos y difíciles de entrelazarse que los componentes propietarios.

Los servicios Web pueden realizar ciertas funciones por su cuenta, y también involucrarse con otros servicios Web para completar transacciones más complejas, como verificar crédito, adquirir materiales u ordenar productos. Al crear componentes de software que puedan comunicar y compartir datos sin importar el sistema operativo, lenguaje de programación o dispositivo cliente, los servicios Web pueden aportar considerables ahorros en el costo de creación de sistemas y generar, al mismo tiempo, nuevas oportunidades de colaborar con otras compañías.

DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES: DISEÑAR PARA UN MUNDO MULTIPANTALLA

En la actualidad, los empleados y clientes esperan (e incluso exigen) poder usar un dispositivo móvil de su elección para obtener información o realizar una transacción donde sea y a cualquier hora. Para satisfacer estas necesidades, las compañías tendrán que desarrollar sitios Web móviles, aplicaciones móviles y aplicaciones nativas además de los sistemas de información tradicionales. De acuerdo con la agencia de publicidad digital Vertic, los proyectos de desarrollo de aplicaciones móviles, para 2015, superarían a los proyectos de PC nativos en una proporción de 4 a 1 (Greengard, 2013).

Una vez que una organización opta por desarrollar aplicaciones móviles, tiene que realizar algunas elecciones importantes, entre ellas la tecnología que usará para implementar esas aplicaciones (si va a escribir una aplicación nativa o una aplicación Web móvil) y qué hacer en cuanto a un **sitio Web móvil**: la versión de un sitio Web regular reducida en cuanto a contenido y navegación para facilitar el acceso y la búsqueda en una pantalla móvil pequeña. (Acceda al sitio Web de Amazon desde su computadora y luego desde su teléfono inteligente para que vea la diferencia en comparación con un sitio Web normal.)

Una **aplicación Web móvil** es una aplicación habilitada para Internet con funcionalidad específica para dispositivos móviles. Los usuarios acceden a las aplicaciones Web por medio del navegador Web de su dispositivo móvil. La aplicación Web reside principalmente en un servidor, se accede a ella a través de Internet y no necesita estar instalada en el dispositivo. La misma aplicación se puede usar en la mayoría de los dispositivos capaces de navegar en Web, sin importar la marca.

Una **aplicación nativa** es una aplicación independiente diseñada para ejecutarse en una plataforma y dispositivo específicos. La aplicación nativa se instala directamente en un dispositivo móvil. Este tipo de aplicaciones pueden conectarse a Internet para descargar y enviar datos, y también pueden operar sobre estos datos incluso cuando no estén conectadas a Internet. Por ejemplo, una aplicación de lectura de libros electrónicos como el software Kindle puede descargar un libro de Internet, desconectarse de la red y presentarlo para lectura. Las aplicaciones móviles nativas ofrecen desempeño rápido y un alto grado de confiabilidad. También pueden aprovechar las herramientas específicas de un dispositivo móvil, como su cámara o sus funciones táctiles. Sin embargo, las aplicaciones nativas son costosas de desarrollar puesto que se deben programar múltiples versiones de una aplicación para los distintos sistemas operativos móviles y modelos de hardware.

El desarrollo de aplicaciones para plataformas móviles es muy diferente del desarrollo para las PC y sus pantallas, que son mucho más grandes. El tamaño reducido de los dispositivos móviles facilita en gran manera el uso de los dedos y gestos multitáctiles, en comparación con el uso de teclados para escribir. Las aplicaciones móviles necesitan optimizarse para las tareas específicas que deben realizarse; no deben tratar de realizar demasiadas tareas; además, se deben diseñar tomando en cuenta su facilidad de uso. La experiencia de los usuarios con la interacción móvil es fundamentalmente distinta al uso de una PC de escritorio o laptop. Ahorrar recursos (ancho de banda, espacio de pantalla, memoria, procesamiento, entrada de datos y gestos de los usuarios) es una alta prioridad.

Cuando un sitio Web convencional creado para el escritorio se encoge al tamaño de una pantalla de teléfono inteligente, es difícil para el usuario navegar por el sitio, ya que debe realizar continuamente acercamientos y alejamientos, además de desplazarse para buscar material relevante. Por lo tanto, las compañías necesitan diseñar sitios Web de manera específica para las interfaces móviles y crear varios sitios móviles para satisfacer las necesidades de los navegadores de teléfonos inteligentes, tablets y equipos de escritorio. Esto equivale a cuando menos tres sitios con contenido, mantenimiento y costos separados. En la actualidad, los sitios Web saben qué dispositivo utiliza el usuario porque su navegador envía esos datos al servidor al momento de iniciar una sesión. Con base en esta información, el servidor enviará la pantalla apropiada.

Una solución al problema de tener varios sitios Web es usar el **diseño Web adaptable** (*responsive Web design*), el cual permite que los sitios Web cambien automáticamente sus diseños de acuerdo con la resolución de la pantalla del visitante, ya sea en un equipo de escritorio, una laptop, tablet o teléfono inteligente. El diseño adaptable usa herramientas como los diseños flexibles basados en cuadrículas, imágenes flexibles y consultas de medios para optimizar el diseño para distintos contextos de visualización. Esto elimina la necesidad de trabajar en el diseño y el desarrollo por separado para cada nuevo dispositivo. HTML5, que presentamos en el capítulo 5, se usa también para el desarrollo de aplicaciones móviles ya que puede soportar aplicaciones móviles multiplataforma.

La Sesión interactiva sobre tecnología describe cómo algunas compañías han lidiado con los desafíos del desarrollo de aplicaciones móviles que acabamos de identificar.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

EL DESAFÍO DEL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

Así como todos en la actualidad tienen (o desean) un teléfono móvil, todas las empresas desean aplicaciones móviles. Las compañías de todas clases saben que las audiencias objetivo para sus aplicaciones cambiaron de los usuarios de computadoras personales a los de dispositivos móviles. Las empresas están luchando frenéticamente por volverse más móviles y desean desarrollar las aplicaciones en un marco de tiempo muy corto. Eso no es tan sencillo.

El desarrollo de aplicaciones móviles exitosas presenta ciertos desafíos únicos. La experiencia del usuario en un dispositivo móvil es básicamente distinta de la de un equipo PC. Hay características especiales en los dispositivos móviles, como los servicios basados en la ubicación, que dan a las empresas el potencial de interactuar con los clientes de nuevas formas significativas. Las empresas necesitan poder aprovechar esas características y ofrecer al mismo tiempo una experiencia apropiada para una pantalla pequeña. Hay varias plataformas móviles con las que debemos trabajar, incluyendo iOS, Android y Windows 8, por lo que una empresa podría necesitar ejecutar una versión diferente de una aplicación en cada una de estas plataformas. Los creadores de sistemas necesitan entender cómo, por qué y dónde usan los clientes sus dispositivos móviles y cómo cambian estas experiencias móviles las interacciones y el comportamiento de los negocios. No podemos sólo portar un sitio Web o una aplicación de escritorio a un teléfono inteligente o Tablet. Es un proceso de desarrollo de sistemas diferente.

El Intercontinental Hotels Group (IHG), que incluye los hoteles Intercontinental Hotels, Crowne Plaza Hotels & Resorts y Holiday Inn, necesita en definitiva una aplicación móvil para mantenerse competitiva. El grupo debe competir con otras cadenas hoteleras y servicios en línea con aplicaciones móviles como Booking.com, Orbitz.com y Hotels.com, las cuales manejan reservaciones para cientos de miles de hoteles (vea la Sesión interactiva sobre Orbitz en el capítulo 10). Los dispositivos móviles se están volviendo rápidamente el método preferido para realizar reservaciones en línea y el grupo IHG no quiere perderse la oportunidad.

Los huéspedes pueden usar la aplicación móvil IHG Mobile de IHG para reservar habitaciones en cualquiera de los 4,800 hoteles de su cadena. Además, la aplicación IHG Mobile incluye reseñas de clientes, fotografías del hotel y del vecindario circundante, mapas, indicaciones para llegar a lugares cercanos, notificaciones automáticas, acceso a tarifas corporativas especiales, y la habilidad de administrar puntos para el programa IHG Rewards. La aplicación está disponible para ocho plataformas móviles diferentes.

El mantenimiento de esta aplicación requiere un trabajo constante en equipo entre el departamento de marketing y los desarrolladores de aplicaciones móviles. Bill Keen, director de soluciones móviles de IHG, trabaja con un equipo de ocho gerentes de productos y 12 especialistas en tecnología de la información en IHG Mobile. Los 12 desarrolladores móviles tienen experiencia en el diseño de aplicaciones móviles y la creación de interfaces API que acceden a los sistemas de transacciones de IHG y servicios de información pública como el clima y los mapas. Una API es una interfaz de programación de aplicaciones que especifica cómo deben interactuar los componentes de software. Ambos grupos están alojados en el mismo edificio y tienen reuniones cara a cara cada mañana para probar nuevas funcionalidades y analizar los pasos a seguir.

El equipo trabaja en las características y mejoras de las aplicaciones en periodos intensivos de dos semanas. Los gerentes de productos seleccionan la siguiente característica de la aplicación móvil en la que van a trabajar y después los desarrolladores de la aplicación móvil informan lo que puede hacerse en el siguiente periodo intensivo de dos semanas. Los gerentes de productos toman la decisión final en cuanto a lo que se debe hacer en ese marco de tiempo. Ambos grupos usan un proceso de desarrollo ágil y operan como una sola unidad, compartiendo las responsabilidades y la rendición de cuentas.

Para apoyar al equipo se cuenta con un arquitecto de información y un diseñador gráfico. Ellos analizan lo que los huéspedes del hotel necesitan a partir de la aplicación basada en la retroalimentación de los clientes, y establecen el diseño de patrones interactivos, fotografías y gráficos. Luego el diseño se entrega a los desarrolladores para codificarlo en programas de software e implementarlo.

Las aplicaciones móviles no deben crearse por el hecho de volverse móvil, sino para ayudar de manera genuina a que la empresa se vuelva más exitosa. La aplicación móvil tendrá que conectarse de una manera significativa con los sistemas que impulsan el negocio. Alex and Ani aprendieron esto cuando desarrollaron una aplicación móvil para los empleados en sus tiendas, para ayudar a que los clientes realizaran sus selecciones y luego completaran la transacción de compras.

La empresa Alex and Ani, que se fundó en 2004, diseña, produce y vende joyería ecológica de alta calidad en Estados Unidos utilizando técnicas artesanales y se dedica a ayudar a sus clientes a encontrar paz interior y energía positiva. El que los clientes en las tiendas Alex and Ani tuvieran que esperar en largas filas para pagar, se contraponía a la filosofía y la imagen de marca de la empresa.

En colaboración con Mobiquity, un desarrollador de soluciones móviles empresariales, Alex and Ani creó una solución móvil de punto de ventas y pagos donde los dependientes de Alex and Ani (Bangle Bartenders) pueden deslizar tarjetas de crédito, escanear códigos de barras e imprimir, de modo que un cliente puede iniciar sesión

y obtener una copia del recibo de la tarjeta de crédito al momento de su compra mientras se encuentra en los pasillos de la tienda. No tienen que esperar en la fila para pagar en la caja. La aplicación móvil ayuda al personal de ventas de la tienda a ser más atento con los clientes y reducir, a la vez, el tiempo para pagar sus compras. Esto mejora la experiencia del cliente dentro de la tienda, mejora la percepción de la marca y ofrece un servicio más personalizado al cliente, con lo cual se incrementan los ingresos por ventas.

El punto inicial para desarrollar una aplicación móvil es identificar los momentos móviles (ocasiones en que alguien sacaría un dispositivo móvil para hacer algo) en donde una aplicación móvil pudiera ser de mucha utilidad. El director de tecnología de Alex and Ani, Joe Lezon, junto con la directora de operaciones minoristas Susan Soards, trazaron los momentos móviles en que los empleados interactúan con los clientes. Luego, especificaron el contexto: la situación, preferencias y actitudes de los clientes y empleados en esos momentos móviles. Lezon y Soards determinaron la ubicación física en la tienda en que ocurren los momentos móviles, cuánto tiempo duran, la etapa del proceso de pasar a pagar, qué información hay disponible y las expectativas de los clientes.

El segundo paso, es diseñar el involucramiento móvil. Los empresarios, diseñadores y desarrolladores de aplicaciones se reúnen para decidir cómo hacer que un cliente se involucre durante los momentos móviles y qué momentos benefician tanto al cliente como a la compañía. Una aplicación móvil para los momentos en los que se benefician los clientes y la compañía tiene más probabilidades de éxito. En Alex and Ani un equipo pequeño dibujaba imágenes para diseñar el involucramiento móvil, trazar con exactitud cómo podía un empleado usar una aplicación de iPod Touch y un lector/impresora de tarjetas de crédito enlazado directamente al sistema de punto de ventas de la compañía para involucrar a los clientes. Las especificaciones de diseño incluyen la distribución de la pantalla, la secuencia de eventos y las transacciones necesarias en cada paso.

El tercer paso es organizar personas, procesos y plataformas para entregar la experiencia móvil. Con frecuencia, una aplicación móvil eficaz requiere cambiar los sistemas internos de la empresa, como los que se usan para la administración del inventario, clientes y reservaciones. Lo común al cambiar esos sistemas es que se requieran nuevas API y se tengan que optimizar los sistemas para que respondan con más rapidez a las solicitudes; dichos cambios representan el 80% del costo de la mayoría de los proyectos móviles. Alex and Ani conectó su aplicación móvil a los sistemas de punto de ventas de la compañía, así como a los sistemas con información detallada de los productos.

El cuarto y último paso es monitorear el rendimiento y mejorar los resultados. Alex and Ani analizó su aplicación móvil de ventas al menudeo para determinar el tiempo que tardaba el proceso de pasar a pagar, si es que la aplicación reducía ese tiempo de minutos a segundos y cuáles clientes completaban sus transacciones.

Fuentes: Shane O'Neill, "IHG Builds Hotel App the Agile Way", *Information Week*, 21 de mayo de 2014; Ted Schadler y Josh Bernoff, "4 Steps To Build A Better Mobile Business", *Information Week*, 7 de julio de 2014; "Alex and Ani", www.mobiquity.com, visitado el 26 de julio de 2014; Art Wittmann, "Maximizing Mobility", marzo de 2014; y Leigh Williamson, "A Mobile Application Development Primer", *IBM*, 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué cuestiones de administración, organización y tecnología hay que tratar al momento de crear una aplicación móvil?
2. ¿Cómo difiere la definición de requerimientos del usuario para las aplicaciones móviles del análisis de sistemas tradicional?
3. Describa el proceso de ventas de Alex and Ani antes y después de haber implementado la aplicación móvil.

Resumen

1. *¿Cómo produce la creación de nuevos sistemas el cambio organizacional?*

   La creación de un nuevo sistema de información es una forma de cambio organizacional planeado. Los cuatro tipos de cambios permitidos por la tecnología son (a) automatización, (b) racionalización de procedimientos, (c) rediseño del proceso de negocios y (d) cambio de paradigma, donde los cambios de largo alcance conllevan los mayores riesgos y las más grandes recompensas. Muchas organizaciones utilizan la administración de procesos de negocios para rediseñar los flujos de trabajo y los procesos de negocios con la esperanza de lograr avances importantes en la productividad. La administración de procesos de negocios también es útil para la promoción, la administración de calidad total (TQM), seis sigma y otras iniciativas para la mejora incremental de los procesos.

2. *¿Cuáles son las actividades básicas en el proceso de desarrollo de sistemas?*

   Las actividades básicas en el desarrollo de sistemas son: análisis de sistemas, diseño de sistemas, programación, prueba, conversión, producción y mantenimiento. El análisis de sistemas es el estudio y el análisis de los problemas de los sistemas existentes, junto con la identificación de los requerimientos para sus soluciones. El diseño de sistemas provee las especificaciones de una solución de sistema de información; muestra cómo encajan sus componentes técnicos y organizacionales en conjunto.

3. *¿Cuáles son las principales metodologías para modelar y diseñar sistemas?*

   Las dos principales metodologías para modelar y diseñar sistemas de información son las metodologías estructuradas y el desarrollo orientado a objetos. Las metodologías estructuradas se enfocan en modelar los procesos y los datos por separado. El diagrama de flujo de datos es la principal herramienta para el análisis estructurado, y el diagrama de estructura es la principal herramienta para representar el diseño de software estructurado. El desarrollo orientado a objetos modela un sistema como un conjunto de objetos que combinan procesos y datos. El modelado orientado a objetos se basa en los conceptos de clase y herencia.

4. *¿Cuáles son los métodos alternativos para crear sistemas de información?*

   El método más antiguo para crear sistemas es el ciclo de vida de sistemas, el cual requiere que los sistemas de información se desarrollen en etapas formales. Estas etapas deben proceder en forma secuencial y tener salidas definidas; cada una requiere aprobación formal antes de que la siguiente etapa pueda comenzar. El ciclo de vida de sistemas es útil para proyectos extensos que necesitan especificaciones formales y un estricto control administrativo en cada etapa de creación de sistemas, pero es muy rígido y costoso.

   El prototipado consiste en crear un sistema experimental con rapidez y a un bajo costo para que interactúe con los usuarios finales y que éstos lo evalúen. El prototipado fomenta la participación del usuario final en el desarrollo de sistemas y la iteración del diseño hasta que se capturen las especificaciones con precisión. La creación rápida de prototipos (prototipado rápido) puede producir sistemas que no se hayan probado o documentado por completo, o que sean inadecuados en el sentido técnico para un entorno de producción.

   El uso de un paquete de software reduce la cantidad de trabajo de diseño, programación, prueba, instalación y mantenimiento que se requiere para crear un sistema. Los paquetes de software de aplicación son útiles si una empresa no tiene el personal interno de sistemas de información ni los recursos financieros para desarrollar un sistema a la medida. Para cumplir con los requerimientos únicos de una organización, los paquetes pueden requerir modificaciones extensas que pueden elevar significativamente los costos de desarrollo.

   En el desarrollo del usuario final los usuarios finales se hacen cargo del desarrollo de los sistemas de información, ya sea por sí solos o con una asistencia mínima de parte de los especialistas en sistemas de información. Los sistemas desarrollados por el usuario final se pueden crear con rapidez y de manera informal mediante herramientas de software amigable con el usuario. Sin embargo, el desarrollo del usuario final puede crear sistemas de información que no necesariamente cumplan con los estándares de aseguramiento de calidad y que no se puedan controlar con facilidad a través de los medios tradicionales.

   El outsourcing consiste en usar un distribuidor externo para crear (u operar) los sistemas de información de una empresa, en vez de usar el personal interno de sistemas de información de la organización. El outsourcing puede generar ahorros en los costos de desarrollo de aplicaciones o facilitar a las empresas el desarrollo de aplicaciones sin necesidad de personal interno de sistemas de información. Sin embargo, las empresas se arriesgan a perder el control de sus sistemas de información y volverse demasiado dependientes de los distribuidores externos. El outsourcing también implica costos "ocultos", en especial cuando el trabajo se envía fuera del país.

5. *¿Cuáles son las nuevas metodologías para crear sistemas en la era de la empresa digital?*

   Las compañías están recurriendo al diseño rápido de aplicaciones (RAD), al diseño conjunto de aplicaciones (JAD), al desarrollo ágil y a los componentes de software reutilizables para acelerar el proceso de desarrollo de sistemas. El desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) utiliza software orientado a objetos, programación visual,

prototipos y herramientas de cuarta generación para crear sistemas con mucha rapidez. El desarrollo ágil divide un proyecto extenso en una serie de pequeños subproyectos que se completan en periodos cortos de tiempo mediante el uso de la iteración y la retroalimentación continua. El desarrollo basado en componentes agiliza el desarrollo de una aplicación al agrupar los objetos en suites de componentes de software que se pueden combinar para crear aplicaciones de negocios a gran escala. Los servicios Web proveen un conjunto común de estándares que permiten a las organizaciones enlazar sus sistemas sin importar su plataforma tecnológica por medio de una arquitectura tipo plug-and play ("conectar y usar") estándar. El desarrollo de aplicaciones móviles debe poner atención en la simpleza, la facilidad de uso y la necesidad de optimizar tareas para pantallas diminutas.

Términos clave

Adaptación, 524
Administración de calidad total (TQM), 504
Administración de procesos de negocios, 505
Análisis de sistemas, 509
Aplicación nativa, 528
Aplicación Web móvil, 528
Auditoría posimplementación, 515
Automatización, 504
Cambio de paradigma, 505
Ciclo de vida de sistemas, 520
Conversión, 514
Desarrollo ágil, 527
Desarrollo basado en componentes, 527
Desarrollo de sistemas, 509
Desarrollo del usuario final, 523
Desarrollo orientado a objetos, 518
Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD), 527
Diagrama de estructura, 517
Diagrama de flujo de datos (DFD), 516
Diseño conjunto de aplicaciones (JAD), 527
Diseño de sistemas, 512
Diseño Web adaptable, 529
Documentación, 515
Especificaciones del proceso, 517
Estrategia de estudio piloto, 515
Estrategia de metodología en fases, 515
Estrategia de reemplazo directo, 514
Estrategia paralela, 514
Estructurado, 515
Estudio de viabilidad, 511
Ingeniería de software asistida por computadora (CASE), 519
Interfaz del usuario final, 523
Iterativo, 522
Lenguajes de consulta, 523
Mantenimiento, 515
Objeto, 518
Outsourcing fuera del país, 525
Plan de prueba, 514
Producción, 515
Programación, 513
Prototipado, 521
Prototipo, 521
Prueba de aceptación, 514
Prueba de unidad, 513
Prueba del sistema, 514
Prueba, 513
Racionalización de los procedimientos, 504
Rediseño del proceso de negocios, 505
Requerimientos de información, 512
Seis sigma, 504
Sitio Web móvil, 528
Solicitud de propuesta (RFP), 524

Preguntas de repaso

13-1 ¿Cómo produce la creación de nuevos sistemas el cambio organizacional?

- Describa cada uno de los cuatro tipos de cambio organizacional que se pueden promover mediante la tecnología de la información.
- Defina la administración del proceso de negocios y describa los pasos requeridos para llevarla a cabo.

13-2 ¿Cuáles son las actividades básicas en el proceso de desarrollo de sistemas?

- Explique la diferencia entre análisis y diseño de sistemas. Describa las actividades para cada concepto.
- Defina qué son los requerimientos de información y explique por qué son tan difíciles de determinar correctamente.
- Explique por qué la etapa de prueba del desarrollo de sistemas es tan importante. Nombre y describa las tres etapas de prueba para un sistema de información.

- Describa el rol de la programación, la conversión, la producción y el mantenimiento en el desarrollo de sistemas.

13-3 ¿Cuáles son las principales metodologías para modelar y diseñar sistemas?

- Compare las metodologías orientada a objetos, y estructurada tradicional para modelar y diseñar sistemas.

13-4 ¿Cuáles son los métodos alternativos para crear sistemas de información?

- Defina el ciclo de vida de sistemas tradicional. Describa cada uno de sus pasos y tanto sus ventajas como sus desventajas para la creación de sistemas.
- Defina qué son los prototipos de un sistema de información. Describa sus beneficios y limitaciones. Mencione y describa los pasos en el proceso de generación de prototipos.
- Defina qué es un paquete de software de aplicación. Explique las ventajas y desventajas de desarrollar sistemas de información con base en paquetes de software.
- Defina qué es el desarrollo del usuario final y describa tanto sus ventajas como sus desventajas. Nombre algunas políticas y procedimientos para administrar el desarrollo del usuario final.
- Describa las ventajas y desventajas de utilizar outsourcing para crear sistemas de información.

13-5 ¿Cuáles son las nuevas metodologías para crear sistemas en la era de la empresa digital?

- Defina los conceptos desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) y desarrollo ágil; explique cómo pueden agilizar la creación de sistemas.
- Explique cómo el desarrollo basado en componentes y los servicios Web ayudan a las empresas a crear y mejorar sus sistemas de información.
- Explique las características del desarrollo de aplicaciones móviles y el diseño Web adaptable.

Preguntas para debate

13-6 ¿Por qué la selección de una metodología de desarrollo de sistemas es una decisión de negocios importante? ¿Quién debería participar en el proceso de selección?

13-7 Algunos han dicho que la mejor forma de reducir los costos del desarrollo de sistemas es utilizar paquetes de software de aplicación o herramientas amigables para los usuarios. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué?

13-8 ¿Por qué es tan importante entender cómo funciona un proceso de negocios al tratar de desarrollar un nuevo sistema de información?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica al analizar los procesos de negocios, diseñar y crear un sistema de clientes para ventas de automóviles y analizar los requisitos de información del sitio Web.

Problemas de decisión gerencial

13-9 Un cliente que compra un electrodoméstico en Sears Roebuck, como una máquina lavadora, también puede comprar un contrato de servicio de tres años por una cuota adicional. El contrato provee el servicio de reparación y las piezas sin costo para el electrodoméstico especificado, a través de un proveedor de servicios autorizado de Sears. Cuando una persona con un contrato de servicio de Sears necesita reparar un electrodoméstico, como una lavadora, debe llamar al departamento de Reparaciones y piezas de la tienda para programar una cita. El departamento hace la cita y proporciona a la persona que llama la fecha y hora aproximada de la cita. El técnico de reparación llega durante el margen de tiempo designado y diagnostica el problema. Si éste es provocado por una pieza defectuosa, el técnico la reemplaza si trae una consigo o la pide a Sears. Si en Sears no hay en existencia la pieza, Sears la ordena y proporciona al cliente la fecha aproximada de llegada de la pieza. La pieza se envía directamente al cliente. Una vez que llega, el cliente debe llamar a Sears para programar una segunda cita en la que un técnico de reparación deberá reemplazar la parte que se pidió. Este proceso es muy largo. Pueden pasar hasta dos semanas para que ocurra la

primera visita de reparación, otras dos semanas para recibir la pieza ordenada y una semana más para que ocurra la segunda visita de reparación en la que se instala la pieza ordenada.

- Elabore un diagrama del proceso existente.
- ¿Cuál es el efecto del proceso existente en la eficiencia operacional de Sears y las relaciones con los clientes?
- ¿Qué cambios se podrían hacer para que este proceso fuera más eficiente? ¿Cómo podrían apoyar los sistemas de información estos cambios? Elabore un diagrama del nuevo proceso mejorado.

13-10 La gerencia en la corporación de productos químicos agrícolas que usted dirige no está satisfecha con la planeación de la producción. Los planes de producción se crean utilizando las mejores aproximaciones sobre la demanda de cada producto, las cuales se basan en la cantidad de productos que se han ordenado en el pasado. Si un cliente hace un pedido inesperado o solicita una modificación en un pedido existente después de haberlo realizado, no hay forma de ajustar los planes de producción. Tal vez la compañía tenga que decir a los clientes que no puede surtir sus pedidos, o tal vez se generen costos adicionales por el mantenimiento del inventario adicional para evitar que se agoten las existencias.

Al final de cada mes se calcula el total de los pedidos y se introducen a mano en el sistema de planeación de la producción de la compañía. Los datos de los sistemas de producción e inventario del mes pasado se introducen manualmente en el sistema de administración de pedidos de la empresa. Los analistas del departamento de ventas y del departamento de producción analizan los datos de sus respectivos sistemas para determinar cuáles deberían ser los objetivos de ventas y de producción para el siguiente mes. Por lo general, las estimaciones son distintas. Después, los analistas se reúnen en una junta de planificación de alto nivel para revisar los objetivos de producción y de ventas, teniendo en cuenta los objetivos de la gerencia de nivel superior en cuanto a participación en el mercado, ingresos y ganancias. El resultado de la junta es un programa maestro de producción finalizado.

Todo el proceso de planeación de la producción tarda 17 días hábiles en completarse. Se requieren nueve de estos días para introducir y validar los datos. Los días restantes se invierten en desarrollar y reconciliar los objetivos de producción y ventas, y en finalizar el programa maestro de producción.

- Dibuje un diagrama del proceso existente de planeación de la producción.
- Analice los problemas que crea este proceso para la compañía.
- ¿Cómo podría un sistema empresarial resolver estos problemas? ¿En qué formas podría reducir los costos? Elabore un diagrama de la posible apariencia que tendría el proceso de planeación de la producción si la compañía implementara un software empresarial.

Obtención de la excelencia operacional: análisis del diseño del sitio Web y requerimientos de información

Habilidades de software: software de navegador Web
Habilidades de negocios: análisis de requerimientos de información, diseño del sitio Web

13-11 Visite el sitio Web de su elección y explórelo con detalle. Prepare un informe en el que analice las diversas funciones proporcionadas por ese sitio Web y sus requerimientos de información. Su informe debe responder estas preguntas: ¿qué funciones realiza el sitio Web? ¿Qué datos utiliza? ¿Cuáles son sus entradas, salidas y procesos? ¿Cuáles son algunas de sus otras especificaciones de diseño? ¿El sitio Web muestra vínculos a los sistemas internos o a sistemas de otras organizaciones? ¿Qué valor provee este sitio Web a la empresa?

SourceGas busca mejores sistemas de programación de la fuerza laboral

CASO DE ESTUDIO

SourceGas es una empresa de servicios públicos con sede en Golden, Colorado; provee el servicio de gas natural a más de 413,000 clientes en Arkansas, Nebraska, Colorado y Wyoming. La compañía tiene más de 1,100 empleados y opera casi 18,000 millas de tubería de transmisión y distribución de gas natural que cubre un área de 332,437 millas cuadradas: aproximadamente la mitad del tamaño de Alaska.

La cantidad de órdenes de trabajo (autorización de trabajo específico o reparaciones por realizar) procesadas por cada milla recorrida es un indicador clave de desempeño para las compañías de servicios públicos, en especial SourceGas. Su territorio abarca muchas áreas rurales extensas donde las órdenes de trabajo de volver a tender la tubería incurre en costos muy altos en cuanto a combustible, mantenimiento y demás costos operacionales. Cuantas más órdenes de trabajo puedan procesarse por milla recorrida, menor será el costo.

El predecesor de SourceGas había instalado un sistema de información móvil en el año 2000 para despachar alrededor de 500,000 órdenes de trabajo a cerca de 500 técnicos de campo equipados con dispositivos móviles. Sin embargo, este sistema de órdenes de trabajo y de despacho empezaba a mostrar los síntomas de su edad, además de que los procesos de las órdenes de trabajo y de despacho requerían demasiado esfuerzo manual. Todo el trabajo se despachaba manualmente y no había prioridades de programación sistematizadas, por lo que era difícil asignar de manera consistente a los técnicos de servicio cargas de trabajo que se alinearan con los objetivos de negocios.

Los despachadores de SourceGas tenían mucha experiencia y el conocimiento necesario para asignar a los técnicos el conjunto apropiado de habilidades para realizar el trabajo. Sin embargo, para realizar exitosamente este proceso, los despachadores tenían que memorizar más de 225 distintos tipos de trabajo que los técnicos realizaban en el campo. SourceGas terminó invirtiendo una gran cantidad de tiempo y esfuerzo en aclarar sus políticas de programación.

El proceso de órdenes de trabajo de SourceGas comienza con una llamada de un cliente al centro de llamadas de SourceGas en Fayetteville Arkansas. Bajo el sistema antiguo de la compañía, el software SAP CRM de la empresa creaba una orden de trabajo que se enviaba al centro de despacho de SourceGas, donde los despachadores asignaban el trabajo a los técnicos que recibían las asignaciones mediante el uso de dispositivos móviles Panasonic Toughbook. Aunque el sistema anterior se integraba con el software SAP CRM para que SourceGas pudiera rastrear una orden de trabajo de principio a fin, de todas formas los despachadores tenían que iniciar la orden de trabajo en forma manual.

Más aún, el sistema obsoleto ya no podía modificarse con facilidad para cumplir con los nuevos requerimientos. SourceGas da servicio a los mercados tanto regulado como no regulado en cuatro estados con distintas reglas de

negocios, por lo que el sistema debe ser capaz de adaptarse al cambio rápido y constante. Las mejoras al sistema eran simplemente demasiado costosas.

SourceGas necesitaba un nuevo sistema para automatizar sus procesos de órdenes de trabajo y programación que pudieran actualizarse y modificarse con mucha mayor facilidad. La gerencia también quería un sistema en el que SourceGas pudiera realizar estos cambios con sus propios recursos internos en vez de usar consultores externos, de los que la compañía había dependido mucho para realizar mejoras a su sistema anterior. El software para el sistema heredado se había programado a la medida a través de distribuidores independientes, por lo que era más difícil dar mantenimiento al sistema y mejorarlo.

En el verano de 2011, SourceGas inició un taller de recopilación de requerimientos con ClickSoftware, el distribuidor externo que la empresa había usado en el pasado para realizar mejoras al sistema. El objetivo era establecer los requerimientos del sistema y desarrollar reglas de negocios para guiar los procesos de órdenes de trabajo y programación. Las mayores prioridades de SourceGas eran: 1) automatizar la programación del trabajo, 2) mantener el proceso de las hojas de asistencia existentes de la compañía y 3) asegurar el cambio mínimo requerido para que los técnicos del campo usaran el nuevo sistema.

Para su solución, SourceGas eligió el paquete de software SAP Workforce Scheduling & Optimization de ClickSoftware, que se integra con sus sistemas SAP existentes, incluyendo SAP ERP y SAP CRM. Este paquete de software es una solución de programación optimizada en tiempo real para administrar la programación y despacho, respaldar las operaciones de servicio móvil, programar citas de servicio y monitorear las operaciones de servicio. El software incluye herramientas para el pronóstico de demandas, para determinar cuánto trabajo está por llegar, cuándo y cómo; implementar los recursos con base en el conocimiento de las habilidades de los trabajadores, compromisos de servicio, ubicación y preferencias del cliente; responder en tiempo real a las cuestiones de inmediato, como el tráfico y las cancelaciones, y analizar el desempeño de servicio mediante la identificación de áreas problema y los métodos para mejorar. Los usuarios de software pueden cumplir con las cargas de trabajo anticipadas en un marco de tiempo específico, con una mejor planificación de la capacidad y asignación de recursos. El software SAP Workforce Scheduling & Optimization se integra de manera directa con todas las aplicaciones SAP.

Un adaptador de integración de procesos de SAP NetWeaver maneja automáticamente los mensajes entre el software SAP Workforce Scheduling & Optimization y el sistema SAP CRM. Ahora, las órdenes de trabajo se programan y despachan automáticamente usando las reglas de negocios de la compañía configuradas en el sistema, con las excepciones indicadas para que los despachadores se encarguen de ellas.

Todo el proceso de implementar el nuevo análisis, desarrollo, prueba y capacitación de requerimientos del sistema, se tardó poco más de un año. SourceGas implementó el sistema en fases, donde su última división iba a conectarse en vivo con el sistema en diciembre de 2012. En la implementación del paquete de software de SAP, SourceGas se enfrentó a algunos desafíos especiales, ya que tuvo que diseñar el sistema y configurar el software para tener en cuenta todas las condiciones especiales de su área de servicio exclusiva y las reglas complejas para los tipos de trabajo. Algunas de las preguntas que había que responder fueron: ¿son las prioridades de las órdenes de trabajo las mismas en un área urbana, como Fayetteville, Arkansas, que en el área rural de Wyoming? ¿Qué constituye una orden de trabajo de emergencia?

Había que diseñar el sistema de SourceGas para programar y encaminar todo el trabajo de los técnicos de campo de acuerdo con estas diversas reglas y condiciones. El diseño también tenía que hacer que el sistema fuera lo más familiar y fácil de usar posible para los trabajadores de SourceGas, y que la experiencia del usuario con la nueva aplicación móvil imitara la experiencia de usuario existente de los trabajadores del campo. Esto era en especial crítico para los informes de tiempo, que requerían de cierta simplificación a la vez que debían adherirse a las reglas de negocios de la compañía para una contabilidad apropiada.

SourceGas pudo mejorar el software y mantener a la vez la misma experiencia para el usuario. Para mejorar la eficiencia técnica, el software se renovó para adaptar los datos de las órdenes de servicio completadas que se enviaban de vuelta al sistema ERP de SourceGas para cada tipo de orden de servicio en vez de mostrar todos los campos de datos en todos los pedidos. Otra mejora importante fue la de agregar alertas de audio para los dispositivos móviles de los despachadores y técnicos al software SAP Workforce Scheduling & Optimization, de modo que las órdenes de emergencia recibieran la atención apropiada. Una característica de seguridad adicional es la capacidad de los técnicos de establecer un cronómetro para alertar al departamento de despachos si no han regresado a su vehículo para un tiempo especificado.

SourceGas usó un enfoque iterativo y la metodología de desarrollo ágil; tomó muy en serio las entradas y la capacitación de los usuarios. El proyecto del sistema tenía un comité de técnicos superusuarios, así como un equipo de operaciones para asegurar que el sistema se creara según las especificaciones correctas. Sus técnicos habían proporcionado una entrada importante durante las etapas de recopilación de requerimientos y diseño de la creación de sistemas, y comenzaron a entrenar con la nueva aplicación en junio de 2012. SourceGas capacitó al 20% de su fuerza laboral para obtener su retroalimentación sobre el nuevo sistema (para asegurar que cumpliera con sus expectativas) y aprovechó la experiencia para crear materiales de

capacitación para cuando el sistema entrara por completo en funcionamiento. Este método ayudó a asegurar que los usuarios creyeran en el nuevo sistema y que no se pasaría por alto ningún proceso de negocios.

En el proceso de prueba, los usuarios finales del equipo de operaciones de SourceGas realizaron los cerca de 225 tipos de órdenes de servicio manejadas por la compañía usando la nueva aplicación para asegurarse que el sistema pudiera manejar cada uno de los escenarios de negocios. Por ejemplo, para probar el proceso de un técnico que cerraba una orden de trabajo para intercambiar un medidor, el nuevo sistema debe ser capaz de mover datos desde una lectura del medidor anterior hasta el sistema SAP ERP de SourceGas, y el sistema tiene que realizar ciertos pasos antes de que el nuevo medidor se reconozca y sincronice con la cuenta de un cliente.

¿Qué beneficios ha producido el nuevo sistema? La gerencia de SourceGas recibió retroalimentación positiva sobre las nuevas herramientas del sistema para la programación automatizada, la preparación de hojas de asistencia así como su capacidad de uso mejorada, en comparación con el sistema anterior. Los gerentes pueden medir con más precisión su carga de trabajo en las divisiones. Los despachadores de SourceGas pueden ver sus cargas de trabajo con más precisión y determinar los recursos apropiados. La compañía ya usó el nuevo sistema para completar 400,000 órdenes de trabajo y pagar 900,000 hojas de asistencia. Sin embargo, a la gerencia le gustaría ver más informes de estudio de la fuerza laboral antes de que pueda determinar la extensión de las eficiencias y beneficios operacionales del nuevo sistema.

No obstante, un beneficio clave que ya es patente es la habilidad de la compañía de tener controlados los costos de mantenimiento y actualización del sistema, ya que está haciendo la mayoría de ese trabajo con personal interno en vez de recurrir a distribuidores externos, como en el pasado. El paquete de software SAP Workforce Scheduling and Optimization ha hecho posible que SourceGas pueda realizar cambios con rapidez desde el interior, lo cual facilita a la compañía el proceso de responder a los cambios rápidos en la industria de servicios públicos.

SourceGas mejorará aún más su software SAP Workforce Scheduling and Optimization para enfocarse de manera más directa en dar servicio a los clientes. Los cambios potenciales al sistema son: permitir que los clientes coloquen pedidos en línea, enviar mensajes de texto para informar a los clientes cuando los técnicos estén en camino, y procesar el pago de los clientes directamente en el campo.

Fuentes: www.sourcegas.com, visitado el 30 de junio de 2014; Murphy, Ken, "SourceGas Takes the Driver's Seat in Workforce Scheduling", *SAP InsiderPROFILES*, 1 de julio de 2013; y "SourceGas Implements SAP Workforce Scheduling & Optimization", www.youtube.com, 14 de mayo de 2014.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

13-12 Analice los problemas de SourceGas con su sistema anterior. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología eran responsables de estos problemas? ¿Cuál fue el impacto de negocios de estos problemas?

13-13 ¿Qué rol desempeñaron los usuarios en el desarrollo del nuevo sistema de órdenes de trabajo y despacho de SourceGas? ¿Cómo se aseguró el equipo del proyecto que se involucraran los usuarios? ¿Qué hubiera ocurrido al proyecto si no hubieran realizado esto?

13-14 ¿Qué tipos de métodos y herramientas de creación de sistemas usó SourceGas para crear su sistema?

13-15 Debata sobre la cuestión de la personalización del paquete de software en SourceGas.

13-16 ¿Qué otros pasos llevó a cabo SourceGas para asegurarse de que el nuevo sistema tuviera éxito?

13-17 ¿Cuáles fueron los beneficios del nuevo sistema? ¿Cómo cambió la forma de SourceGas de operar su negocio? ¿Qué tan exitosa fue esta solución de sistemas?

Referencias del capítulo 13

Armstrong, Deborah J. y Bill C. Hardgrove. "Understanding Mindshift Learning: The Transition to Object-Oriented Development". *MIS Quarterly*, 31, núm. 3 (septiembre de 2007).

Aron, Ravi, Eric K.Clemons y Sashi Reddi. "Just Right Outsourcing: Understanding and Managing Risk". *Journal of Management Information Systems*, 22, núm. 1 (verano de 2005).

Ashrafi, Noushin y Hessam Ashrafi. *Object-Oriented Systems Analysis and Design*. Upper Saddle River, NY: Prentice-Hall (2009).

Baily, Martin N. y Diana Farrell. "Exploding the Myths of Offshoring". *The Mckinsey Quarterly* (julio de 2004).

Cao, Lan, Kannan Mohan, Balasubramaniam Ramesh y Sumantra Sarkar. "Evolution of Governance: Achieving Ambidexterity in IT Outsourcing". *Journal of Management Information Systems*, 30, núm. 3 (invierno de 2014).

Davidson, Elisabeth J. "Technology Frames and Framing: A Socio-Cognitive Investigation of Requirements Determination". *MIS Quarterly*, 26, núm. 4 (diciembre de 2002).

DeMarco, Tom. *Structured Analysis and System Specification*. Nueva York: Yourdon Press (1978).

Dibbern, Jess, Jessica Winkler y Armin Heinzl. "Explaining Variations in Client Extra Costs between Software Projects Offshored to India". *MIS Quarterly*, 32, núm. 2 (junio de 2008).

Edberg, Dana T., Polina Ivanova y William Kuechler. "Methodology Mashups: An Exploration of Processes Used to Maintain Software". *Journal of Management Information Systems*, 28, núm. 4 (primavera de 2012).

El Sawy, Omar A. *Redesigning Enterprise Processes for E-Business*. McGraw-Hill (2001).

Feeny, David, Mary Lacity y Leslie P. Willcocks. "Taking the Measure of Outsourcing Providers". *MIT Sloan Management Review*, 46, núm. 3 (primavera de 2005).

Gefen, David y Erran Carmel. "Is the World Really Flat? A Look at Offshoring in an Online Programming Marketplace". *MIS Quarterly*, 32, núm. 2 (junio de 2008).

Greengard, Samuel. "Pervasive Mobility Creates New Business Challenges". *Baseline* (28 de junio de 2013).

Goo, Jahyun, Rajive Kishore, H. R. Rao y Kichan Nam. "The Role of Service Level Agreements in Relational Management of Information Technology Outsourcing: An Empirical Study". *MIS Quarterly*, 33, núm. 1 (marzo de 2009).

Hahn, Eugene D., Jonathan P. Doh y Kraiwinee Bunyaratavej. "The Evolution of Risk in Information Systems Offshoring: The Impact of Home Country Risk, Firm Learning, and Competitive Dynamics". *MIS Quarterly*, 33, núm. 3 (septiembre de 2009).

Hammer, Michael y James Champy. *Reengineering the Corporation*. Nueva York: HarperCollins (1993).

Hoffer, Jeffrey, Joey George y Joseph Valacich. *Modern Systems Analysis and Design*, 7a. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2014).

Information Builders. "WebFOCUS Turns Neways into a Cleaner Data-Driven Company". www.informationbuilders.com, visitado el 3 de septiembre de 2014.

Ivari, Juhani, Rudy Hirscheim y Heinz K. Klein. "A Dynamic Framework for Classifying Information Systems Development Methodologies and Approaches". *Journal of Management Information Systems*, 17, núm. 3 (invierno de 2000-2001).

Kendall, Kenneth E. y Julie E. Kendall. *Systems Analysis and Design*, 9a. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2013).

Kindler, Noah B., Vasantha Krishnakanthan y Ranjit Tinaikar. "Applying Lean to Application Development and Maintenance". *The McKinsey Quarterly* (mayo de 2007).

Kotlarsky, Julia, Harry Scarbrough e Ilan Oshri. "Coordinating Expertise Across Knowledge Boundaries in Offshore-Outsourcing Projects: The Role of Codification". *MIS Quarterly*, 38 núm. 2 (junio de 2014).

Lee, Gwanhoo y Weidong Xia. "Toward Agile: An Integrated Analysis of Quantitative and Qualitative Field Data". *MIS Quarterly*, 34, núm. 1 (marzo de 2010).

Levina, Natalia y Jeanne W. Ross. "From the Vendor's Perspective: Exploring the Value Proposition in Information Technology Outsourcing". *MIS Quarterly*, 27, núm. 3 (septiembre de 2003).

Majchrzak, Ann, Cynthia M. Beath y Ricardo A. Lim. "Managing Client Dialogues during Information Systems Design to Facilitate Client Learning". *MIS Quarterly*, 29, núm. 4 (diciembre de 2005).

Mani, Deepa, Anitesh Barua y Andrew Whinston. "An Empirical Analysis of the Impact of Information Capabilities Design on Business Process Outsourcing Performance". *MIS Quarterly*, 34, núm. 1 (marzo de 2010).

Murphy, Chris. "GM's U-Turn". *Information Week* (9 de julio de 2012).

Nelson, H. James, Deborah J. Armstrong y Kay M. Nelson. "Patterns of Transition: The Shift from Traditional to Object-Oriented Development". *Journal of Management Information Systems*, 25, núm. 4 (primavera de 2009).

Nidumolu, Sarma R. y Mani Subramani. "The Matrix of Control. Combining Process and Structure Approaches to Managing Software Development". *Journal of Management Information Systems*, 20, núm. 4 (invierno de 2004).

Overby, Stephanie, "The Hidden Costs of Offshore Outsourcing", *CIO Magazine* (1 de septiembre de 2003).

Pollock, Neil y Sampsa Hyyslao. "The Business of Being a User: The Role of the Reference Actor in Shaping Packaged Enterprise System Acquisition and Development". *MIS Quarterly*, 38, núm. 2 (junio de 2014).

Sircar, Sumit, Sridhar P. Nerur y Radhakanta Mahapatra. "Revolution or Evolution? A Comparison of Object-Oriented and Structured Systems Development Methods". *MIS Quarterly*, 25, núm. 4 (diciembre de 2001).

Swanson, E. Burton y Enrique Dans. "System Life Expectancy and the Maintenance Effort: Exploring their Equilibration". *MIS Quarterly*, 24, núm. 2 (junio de 2000).

Wittman, Art. "Maximizing Mobility". *Information Week Tech Digest* (marzo de 2014).

Yourdon, Edward y L. L. Constantine. *Structured Design*. Nueva York. Yourdon Press (1978).

Administración de proyectos

CAPÍTULO 14

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los objetivos de la administración de proyectos y por qué la administración de proyectos es tan esencial para desarrollar sistemas de información?
2. ¿Qué métodos se pueden utilizar para seleccionar y evaluar proyectos de sistemas de información, además de alinearlos con los objetivos de negocios de la empresa?
3. ¿Cómo pueden evaluar las empresas el valor de negocios de los proyectos de sistemas de información?
4. ¿Cuáles son los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información y cómo se pueden administrar?

CASOS DEL CAPÍTULO

Harrah's Cherokee Casino gana con una sólida administración de proyectos

CityTime de Nueva York: un proyecto de SI que fracasa

El servicio médico nacional de Inglaterra abandona el sistema Choose and Book

Un comienzo agitado para Healthcare.gov

CASOS EN VIDEO

Blue Cross Blue Shield: proyecto de cómputo más inteligente

Desafíos gerenciales del proyecto de la NASA

Videos instruccionales:

Gestión de software de proyectos en 15 minutos, parte 1

Gestión de software de proyectos en 15 minutos, parte 2

HARRAH'S CHEROKEE CASINO GANA CON UNA SÓLIDA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

El centro vacacional Harrah's Cherokee Casino en Cherokee, Carolina del Norte, pertenece a la Eastern Band of Cherokee Indians y es uno de los pocos casinos que lograron un buen desempeño desde la crisis económica de 2008 en adelante. De hecho, el casino tuvo tan buen rendimiento que fue capaz de llevar a cabo una expansión de US$650 millones de sus instalaciones con más mesas de juego y crupiers.

La expansión de negocios del casino requirió una actualización del sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) de Oracle JD Edwards del casino que dirige las operaciones de negocios de la compañía. La actualización se diseñó para mantener los niveles existentes de soporte operacional, al tiempo que proporcionó a los empleados del casino nuevas herramientas que les ayudaran en su trabajo.

James Caldwell, director de tecnología de la información y control de riesgos de Harrah's Cherokee, trabajó con los consultores de CSS International para desarrollar un programa para completar la actualización en 100 días. Fue un objetivo ambicioso para un proyecto de software grande, pero el proyecto se logró a tiempo y con casi el 15% por debajo del presupuesto, lo que permitió a la compañía gastar más en la modernización de los procesos de recursos humanos adicionales y en automatizar las tareas propensas a error que consumían mucho tiempo. ¿Cómo pudo lograr esto Harrah's Cherokee?

La respuesta es: mediante una buena administración del proyecto. Caldwell y su equipo definieron con precisión el alcance del proyecto y organizaron a los líderes de equipo desde el principio, además de trabajar de cerca con los usuarios clave para entender con claridad las necesidades de negocios. Caldwell también aseguró el soporte gerencial crítico antes de avanzar con el proyecto.

La administración de un casino de clase mundial no sólo implica mantener activas las mesas de juego y servir bebidas, sino también la administración de un hotel, res-



© Goodluz/Shutterstock

taurantes, club nocturno, spas, seguridad, operaciones bancarias, servicios de limpieza y una base de datos de clientes. En Harrah's Cherokee se requiere un ejército de empleados: 2,700. Los ineficientes procesos de negocios para contratar y administrar a estos empleados estaban ralentizando el negocio y quitaban demasiado tiempo a la misión básica de la compañía de mejorar la experiencia de sus clientes.

El sistema ERP existente de Harrah's Cherokee tenía módulos para recursos humanos (RH) y nómina, pero el personal de recursos humanos del casino tenía que introducir de nuevo manualmente muchísima información. Las tareas de captura de datos se distribuían entre varios empleados de RH. Una persona capturaba los datos relacionados con las nuevas contrataciones y otra era la responsable de introducir los datos de los cambios laborales. La interfaz de usuario del sistema no era amigable. El personal de RH que capturaba los datos introducía en ocasiones errores o no incluía la información crítica, por lo que se agregaban más tiempo y costos de operación.

Por ejemplo, si el registro de un empleado contiene datos incorrectos, ese empleado no recibirá su pago a tiempo. Al igual que otras compañías en las industrias de servicios, la tendencia de Harrah's Cherokee es tener una mayor rotación de empleados, y eso significa un influjo estable de nuevos empleados, con datos que hay que capturar en el sistema y más oportunidades de cometer errores.

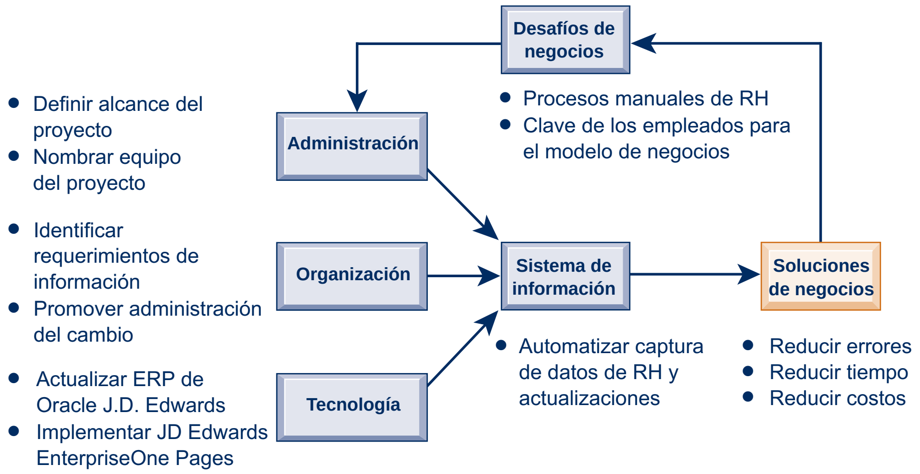
La solución a este problema fue la característica Pages de las herramientas de JD Edwards EnterpriseOne. Pages proporciona una interfaz accesible para las aplicaciones de autoservicio de los empleados, al ofrecer al departamento de sistemas de información el control centralizado de las pantallas de trabajo de los usuarios y permitirles personalizar lo que ven los empleados. Por ejemplo, los pasos en un proceso específico pueden ordenarse en un flujo de procesos visual en vez de solamente listar las opciones de menú en la pantalla. Pages automatiza los procesos que antes eran manuales, como la solicitud de tiempo libre para uso personal. Los empleados pueden iniciar sesión en su portal de autoservicio, enviar estas solicitudes en línea y asegurar la aprobación de la gerencia en línea. Pages también administra las revisiones de rendimiento de los empleados y provee tanto manuales de beneficios en línea como guías de capacitación. Desde que Harrah's Cherokee implementó Pages, las llamadas de ayuda a recursos humanos disminuyeron considerablemente.

Aunque los beneficios de Pages eran obvios, el nuevo sistema representaba el cambio, y los empleados suelen resistirse a los cambios asociados con un nuevo sistema de información. Caldwell y su equipo del proyecto participaron de manera proactiva con la administración del cambio. No presentaron a los usuarios un nuevo sistema que tenían que aceptar, sino que buscaron las opiniones activas de los usuarios sobre los cambios en el diseño de los menús y la distribución de la interfaz. Al dirigirse a los empleados y mostrarles que estaban preparados para ofrecerles soporte y capacitarlos, el equipo del proyecto logró que aceptaran el nuevo sistema. Ahora, el personal de recursos humanos de la compañía puede invertir más tiempo en buscar solicitudes de alta calidad y contratar empleados más rápido, en vez de invertir todo el día en capturar datos.

Fuentes: Tara Swords, "Bonus Payoff", *Profit Magazine*, agosto de 2014; www.cssus.com, visitado el 12 de septiembre de 2014; y www.oracle.com, visitado el 12 de septiembre de 2014.

Uno de los principales desafíos impuestos por los sistemas de información es asegurar que produzcan auténticos beneficios de negocios. Hay una tasa de fracaso muy alta entre los proyectos de sistemas de información debido a que las organizaciones evalúan de manera incorrecta su valor de negocios, o porque las empresas no pueden administrar el cambio organizacional que se requiere al introducir nueva tecnología.

La gerencia del casino Harrah's Cherokee se dio cuenta de esto cuando implementó la actualización de su sistema. El nuevo sistema requería hacer cambios en los procesos de negocios importantes de recursos humanos, soportados por el nuevo software. Harra's Cherokee tuvo éxito en este proyecto debido a que su gerencia entendió con claridad que una sólida administración de proyectos y la atención a los problemas organizacionales y de las "personas" eran esenciales para triunfar.



El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Los planes de expansión del casino Harrah's Cherokee y su crecimiento a futuro exigían procesos de negocios más modernizados y automatizados, en especial en recursos humanos. Los procesos manuales obsoletos para mantener los registros de los empleados provocaban que las operaciones estuvieran propensas a errores y fueran ineficientes. La gerencia ensambló sabiamente un equipo de proyectos experimentado, el cual se esforzó mucho por trabajar de manera cuidadosa con los empleados para ayudarles a lidiar con los cambios en sus empleos y las rutinas que planteaba el nuevo sistema.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿por qué es importante tener tanto a usuarios de negocios como especialistas de TI en el equipo del proyecto? ¿Cuáles fueron los factores de riesgo en este proyecto?

14.1 ¿Cuáles son los objetivos de la administración de proyectos, y por qué la administración de proyectos es tan esencial para desarrollar sistemas de información?

Hay una tasa muy alta de fracaso entre los proyectos de sistemas de información. En casi cualquier organización, los proyectos de sistemas de información requieren mucho más tiempo y dinero para implementarse de lo que se había pensado en un principio, o el sistema terminado no funciona adecuadamente. Cuando un sistema de información no cumple con las expectativas o su costo de desarrollo es demasiado alto, las compañías tal vez no obtengan ningún beneficio de su inversión en el sistema de información y quizá el sistema no pueda resolver los problemas para los que se diseñó. El desarrollo de un nuevo sistema se debe administrar y orquestar con cuidado; es probable que la forma en que se ejecute un proyecto sea el factor más importante que influye en su resultado. Esta es la razón por la cual es esencial tener cierto conocimiento sobre administración de proyectos de sistemas de información y las razones por las que tienen éxito o fracasan.

PROYECTOS FUERA DE CONTROL Y FALLA DEL SISTEMA

¿Qué tan mal se administran los proyectos? En promedio, se subestiman la mitad de los proyectos del sector privado en términos del presupuesto y tiempo requeridos para

entregar el sistema completo que se prometió en el plan del sistema. Muchos proyectos se entregan con una funcionalidad incompleta (con la promesa de completar todo en las versiones posteriores). La consultoría de Standish Group, que monitorea las tasas de éxito de los proyectos de TI, descubrió que sólo el 32% de todas las inversiones en tecnología se completaban a tiempo, dentro del presupuesto y con todas las características y funciones que se habían especificado en un principio (McCafferty, 2010). Un estudio conjunto entre McKinsey y la Oxford University encontró que, del promedio de los proyectos grandes de software, el 66% exceden su presupuesto, y el 33% no se terminan a tiempo; inclusive el 17% de los proyectos tienen resultados tan malos, que pueden amenazar la existencia de la compañía (Chandrasekaran y colegas, 2014). Entre el 30 y 40% de todos los proyectos de software son proyectos "fuera de control" que exceden por mucho tanto el programa original como las proyecciones de presupuesto, y no funcionan como se había especificado en un principio (vea la Sesión interactiva sobre administración).

Como se ilustra en la figura 14.1, es muy probable que un proyecto de desarrollo de sistemas sin una administración apropiada sufra estas consecuencias:

- Costos que exceden por mucho los presupuestos
- Desfasamiento inesperado de tiempo
- Un desempeño técnico más bajo de lo esperado
- Incapacidad de obtener los beneficios anticipados

Por lo general, los sistemas producidos por proyectos de información fracasados no se utilizan en la forma en que se esperaba, o definitivamente no se usan. A menudo los usuarios tienen que desarrollar sistemas manuales paralelos para hacer que estos sistemas funcionen.

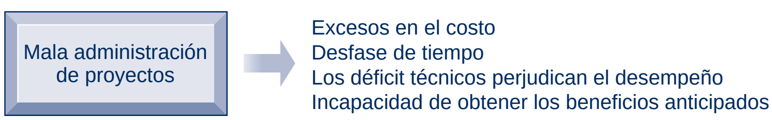
El diseño real del sistema puede fallar en la captura de los requerimientos de negocios esenciales o mejorar el desempeño organizacional. Quizá la información no se proporcione con la suficiente rapidez como para que sea de utilidad, o podría inclusive encontrarse en un formato imposible de digerir y usar, o bien puede ser que represente las piezas incorrectas de datos.

La forma en que deben actuar los usuarios de negocios sin conocimientos técnicos con el sistema puede ser demasiado complicada y desalentadora. Tal vez el sistema se diseñe con una mala interfaz de usuario. Esta interfaz de usuario es la parte del sistema con la que interactúan los usuarios finales. Por ejemplo, un formulario de captura en línea o una pantalla de captura de datos pueden estar tan mal dispuestos que nadie quiera enviar datos o solicitar información. Quizás los resultados del sistema se muestren en un formato demasiado difícil de comprender.

Los sitios Web pueden desanimar a los visitantes a que exploren más si las páginas Web están atestadas y mal diseñadas, si los usuarios no pueden encontrar con facilidad la información que buscan, o si se requiere mucho tiempo para acceder a la página Web y mostrarla en la computadora del usuario.

Además, tal vez los datos en el sistema tengan un alto nivel de imprecisión o inconsistencia. La información en ciertos campos podría estar equivocada o ser ambigua, o quizás no esté organizada adecuadamente para fines comerciales. Es posible que la información requerida para una función específica de negocios sea inaccesible debido a que los datos están incompletos.

FIGURA 14.1 CONSECUENCIAS DE UNA MALA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROYECTOS



Sin una administración apropiada, un proyecto de desarrollo de sistemas tarda más en completarse y la mayoría de las veces excede el presupuesto asignado. Es muy probable que el sistema de información resultante sea inferior en el sentido técnico y tal vez no pueda demostrar ningún beneficio para la organización.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

CITYTIME DE NUEVA YORK: UN PROYECTO DE SI QUE FRACASA

El proyecto CityTime de la ciudad de Nueva York comenzó con buenas intenciones. CityTime se creó para automatizar el cronometraje de la nómina para 80 agencias municipales y otras agencias de la ciudad, y en un intento de reducir los pagos de tiempo extra inmerecidos a los trabajadores de la ciudad, así como mejorar la contabilidad en todo el gobierno. Por ironía del destino, el proyecto se impregnó de fraudes en todos los niveles. El costo original estimado del proyecto era de alrededor de $63 millones, pero CityTime terminó costando $720 millones para cuando entró en pleno funcionamiento en 2011.

Los gerentes de proyectos de la organización de consultoría principal del proyecto, Science Applications International Corporation (SAIC), fueron acusados y condenados en 2014 por fraude y soborno, al igual que Mark Mazer, ex consultor de la oficina de administración de nóminas de la ciudad, quien había administrado el proyecto para la ciudad. En 2014, junto con otras dos personas, recibió una sentencia de veinte años en prisión. Preet Bharara, el abogado estadounidense de Manhattan, indicó que los contratistas y subcontratistas inflaron sistemáticamente los costos, cobraron excesivamente por el tiempo de los consultores y extendieron de manera artificial la fecha de terminación. De nuevo, la mayor razón de los aumentos inauditos en el presupuesto del proyecto fue la falta de una supervisión calificada. Los pocos empleados de gobierno que monitoreaban constantemente el proyecto, pretendieron no ver los costos cada vez mayores en que incurría SAIC y la falta de avance en el proyecto. Es posible que la creencia de que el software desarrollado para el sistema podría venderse a otros gobiernos fuera otra razón por la que la ciudad dejó que los costos aumentaran de manera atroz.

Se dice que Mark Page, director de presupuesto del alcalde de la ciudad de Nueva York, Michael Bloomberg, fue el portavoz que más defendió a CityTime. Tenía la esperanza de detener la tendencia de oficiales de policía, bomberos y demás trabajadores de la ciudad de edad avanzada, que recibían una compensación innecesaria por tiempo extra al final de sus carreras, quizás con la intención de incrementar sus pensiones. Page también quería limitar las demandas contra la ciudad por parte de los trabajadores que reclamaban que su pago era demasiado bajo por las horas que habían trabajado. Pero la experiencia de Page era en el área del derecho y no en sistemas de información, por lo cual no era muy apto para supervisar CityTime. Otras dependencias del gobierno, como el contralor de la ciudad, dejaron la mayor parte del proyecto en manos de Page. William C. Thompson, el contralor de la ciudad de 2002 a 2009, nunca auditó a CityTime a pesar de las numerosas advertencias sobre el proyecto por parte del personal. Un asistente del alcalde sugirió que la oficina del contralor había expresado al alcalde su inquietud sobre el proyecto, pero que Page había ignorado o descartado esas inquietudes.

En el año 2000, el trabajo en el proyecto se transfirió del primer contratista (una subsidiaria de MCI) a SAIC. En vez del proceso común de licitación competitivo para los contratos, la ciudad simplemente optó por asignarlo a SAIC. Poco después de que SAIC tomara el control del contrato, el trabajo en CityTime cambió de un precio fijo a la facturación por horas. Esto, a su vez, infló los costos de $224 millones en 2006 a un total de $628 millones para 2009. Gracias a los contratos por horas, la ciudad se vio en dificultades por todo el desperdicio en que SAIC incurrió. Los términos de los contratos también cambiaban constantemente: otra compañía de consultoría que se contrató para ofrecer aseguramiento de calidad para CityTime enmendó su contrato 11 veces, incrementando su valor a casi $50 millones en comparación con la cifra original de $3.4 millones.

SAIC delegó la mayor parte del trabajo en CityTime a subcontratistas, con lo que se complicó todavía más la cadena de comando involucrada en el proyecto. El más sobresaliente de estos subcontratistas, Technodyne, recibió $450 millones en fondos de parte de la ciudad. En la actualidad, más de 150,000 trabajadores de la ciudad usan CityTime para llevar el registro de asistencias y las solicitudes de permisos de ausencia, pero se estima que el costo por usuario del proyecto es de alrededor de $4,000. El estándar de la industria para proyectos de este tamaño en ese tiempo era de entre $200 y $1,000 dólares. El estado de Nueva York había desarrollado un sistema para realizar tareas similares por sólo $217 millones, lo que hace que la etiqueta de precio de $720 millones de CityTime se vea incluso peor por la comparación.

En marzo de 2012 la ciudad recibió buenas noticias: SAIC acordó reembolsar a la ciudad más de $500 millones por indemnización y multas para evitar un proceso federal por varias instancias de fraude en que estaba involucrado el proyecto CityTime. La ciudad recuperó la mayor parte de ese dinero y, según el alcalde Bloomberg, el reembolso de SAIC significó que los contribuyentes sólo tuvieran que pagar $100 millones por CityTime. Sin embargo, el escándalo dejó una marca negativa para Bloomberg y su objetivo de modernizar los sistemas de información de la ciudad.

El ayuntamiento de la ciudad de Nueva York convocó a una audiencia para responder a los excesos de costos que perjudicaron el presupuesto de ambos proyectos. La administración de Bloomberg prometió una vez más revisar la forma de manejar los proyectos complejos, multimillonarios, de tecnología. Uno de los cambios propuestos fue analizar primero el software comercial antes de desarrollar software personalizado sin que haya una necesidad real de

hacerlo. La ciudad también indicó que facturará a los contratistas a medida que se cumplan los hitos de referencia de funcionalidad, en vez de que cobren por horas para evitar sociedades futuras como SAIC; además, asegurará que los proyectos tecnológicos multimillonarios sean supervisados por expertos calificados, en vez de administradores de gobierno de otras áreas sin experiencia en administración de proyectos.

Según Mark G. Peters, comisionado del departamento de investigación de la ciudad de Nueva York, se ha llevado a cabo un escrutinio más minucioso del gasto en tecnología de la información en aras de la investigación de CityTime. En marzo de 2014 dirigió la agencia para diseñar nuevos protocolos de control interno para los contratos de tecnología. El alcalde Bill de Blasio se comprometió a mantener los más elevados estándares de supervisión entre agencias gubernamentales y servicios municipales, para evitar que en el futuro ocurran incidentes costosos como el escándalo de fraude de CityTime.

Fuentes: Reuters, "Three men Get 20-Year Sentences in New York City Payroll Fraud Case", *New York Times*, 28 de abril de 2014; Robert N. Charette, "Three Guilty Pleas in NYC'S CityTime Payroll System Fraud Case", *IEEE Spectrum*, 21 de junio de 2013; Jennifer Fermino, "Bloomberg Says New York City 'Lucky' It Had $500 Milion CityTime Fraud", *New York Daily News*, 26 de julio de 2013; www.nyc.gov, visitado el 17 de agosto de 2013; "CityTime", *New York Times*, 14 de marzo de 2012; Michael M. Grynbaum, "Contractor Strikes $500 Million Deal in City Payroll Scandal", *New York Times*, 14 de marzo de 2012; Robert Charette, "New York City's $720 Million CityTime Project a Vehicle for Unprecedented Fraud Says US Prosecutor", *IEEE Spectrum*, 21 de junio de 2011; David W. Chen, Serge F. Kovaleski y John Eligon, "Behind Troubled City Payrol Project, Lax Oversight and One Powerful Insider", *New York Times*, 27 de marzo de 2011.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tan importante era el proyecto CityTime para la ciudad de Nueva York? ¿Cuáles eran sus objetivos y sus beneficios anticipados de negocios?
2. Evalúe los factores de riesgo clave en este proyecto.
3. Clasifique y describa los problemas a que se enfrentó el sistema CityTime durante su implementación. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de estos problemas?
4. ¿Cuál fue el impacto de negocios de la deficiente implementación de CityTime? Explique su respuesta.
5. Describa las etapas que deberían haberse llevado a cabo para evitar esos resultados negativos en este proyecto.

La Sesión interactiva sobre organizaciones ilustra algunos de los problemas que acabamos de describir. A medida que lea este caso, trate de determinar por qué se desechó este sistema y el rol que desempeñó la administración del proyecto en el resultado.

OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Un **proyecto** es una serie planeada de actividades relacionadas para lograr un objetivo de negocios específico. Los proyectos de sistemas de información implican el desarrollo de nuevos sistemas de información, la mejora de sistemas existentes o, tal vez, la actualización o reemplazo de la infraestructura de tecnología de información (TI) de la empresa.

La **administración de proyectos** se refiere a la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas para lograr objetivos específicos dentro del presupuesto especificado y las restricciones de tiempo establecidas. Entre las actividades de administración de proyectos están el planear el trabajo, evaluar el riesgo, estimar los recursos requeridos para realizar el trabajo, organizarlo, adquirir recursos humanos y materiales, asignar tareas, dirigir actividades, controlar la ejecución del proyecto, informar sobre el progreso y analizar los resultados. Como en otras áreas de la empresa, la administración de proyectos para los sistemas de información debe lidiar con cinco variables principales: alcance, tiempo, costo, calidad y riesgo.

El **alcance** define qué trabajo se incluye o no en un proyecto. Por ejemplo, el alcance del proyecto para un nuevo sistema de procesamiento de pedidos podría ser contener nuevos módulos para introducir pedidos y transmitirlos a producción y contabilidad, pero sin cambios en los sistemas relacionados de cuentas por cobrar, fabricación, distribución o control de inventario. La administración de proyectos define todo el trabajo

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

EL SERVICIO MÉDICO NACIONAL DE INGLATERRA ABANDONA EL SISTEMA CHOOSE AND BOOK

Cuando en 2010 el cardiólogo principal Duncan Dymond se quejó de que los pacientes llegaban a su hospital en tiempos incorrectos y que, peor aún, necesitaban un especialista diferente, no fue el principio ni el fin de los problemas con el sistema Choose and Book. Instalado en 2004 como parte de una modernización de TI de £200 millones de libras del Servicio Nacional de Salud (NHS) de Gran Bretaña, se suponía que el sistema de reservación de pacientes les permitiría seleccionar un hospital para una cita ambulatoria a partir de una gama de opciones, principalmente, con la ayuda y dirección del médico general (GP). Después, se generó una carta con un número de referencia y un código seguro para que el paciente pudiera conectarse a Internet o llamar a un servicio de reservación central para confirmar la cita. El contacto inicial también podía ocurrir de manera directa mediante la línea de citas nacional o en el sitio Web HealthSpace. Los objetivos eran tres: agilizar el proceso de referencia, eliminar el costoso papeleo y fomentar la participación de los pacientes para poder frenar las pérdidas de hasta £225 millones anuales por los 1.6 millones de pacientes que no se presentaban a sus citas.

La implementación fue lenta y estuvo plagada de fallas. Uno de los primeros problemas fue que muchos Sistemas de Administración de Pacientes (PAS) y los sistemas computacionales clínicos de los GP no eran compatibles. Choose and Book servía como intermediario de los dos sistemas, por lo que tenían que ser compatibles. El objetivo de reservar el 90% de todas las referencias para diciembre de 2006 nunca se cumplió. Cuatro años después, aun cuando Choose and Book se había instalado en el 94% de todas las cirugías de GP, se utilizaba para reservar sólo el 54% de las citas. Incluso un programa de incentivos de tres años y £100 millones para fomentar la adopción de los médicos no pudo influir en ellos, quienes debieron presenciar cómo sus pacientes tenían que viajar de manera innecesaria a hospitales distantes y que las cartas de referencia fueran rechazadas cuando los pacientes buscaban la confirmación.

Los diseñadores también se concentraron en integrar una elección de proveedores al servicio. Esto resultó ser una solución en búsqueda de un problema. De acuerdo con la alianza NHS, una coalición de proveedores de servicios médicos, gerentes y pacientes, dedicada a mejorar los servicios de atención médica y dotar de voz a los pacientes, la facilidad de elegir médicos e instalaciones de un amplio rango de opciones nunca fue una de las principales preocupaciones; en vez de ello, los pacientes buscaban agilizar las referencias a su hospital local. En áreas rurales la elección era muy limitada de todas formas, en especial a los pacientes más viejos la gama de elecciones les parecía confusa, difícil de navegar, y les tomaba mucho tiempo seleccionar una opción.

Aunque muchos médicos eran fanáticos, los fallos del sistema crearon una población considerable de prestadores de servicios descontentos que se rehusaron a usar Choose and Book. Las fallas más comunes eran que se perdían las cartas de las citas, había cancelaciones de último minuto, se incurría en costos por las llamadas telefónicas a la línea de reservaciones en algunas ubicaciones, y había retrasos en el tratamiento debido a que no se incorporaba la categoría de las visitas (urgentes o de rutina) porque los casos que requerían tratamiento inmediato no pasaban por el sistema de cola.

Para 2014, el costo de Choose and Book se había disparado a £356 millones. Aun así, de una inversión pública total de £12,700 millones para el Programa Nacional de TI (NpfIT), se consideraba uno de sus pocos éxitos ya que proporcionaba referencias confiables, seguras y definitivas para más de la mitad de los pacientes externos que consultaban por primera vez y lo utilizaba (al menos en cierto grado) más del 90% de los proveedores. Pero cuando un estudio del Comité de cuentas públicas (PAC) informó que el uso por parte de los médicos y de los pacientes había disminuido y que los tiempos de espera para el cuidado electivo no habían mostrado mejoría, los días de Choose and Book estaban contados. El sistema nunca pudo funcionar de manera óptima debido a que no todas las citas ambulatorias disponibles aparecían en la lista. Los miembros del parlamento (MP) estaban fatigados por casi una década de correcciones con remiendos, y frustrados de que los ahorros anuales proyectados de hasta £51 millones nunca se materializaron.

El reemplazo discreto de Choose and Book por un nuevo sistema de un costo no estipulado (y tal vez mayor) destaca la misión y los desafíos del NHS. Lanzado en 1948, el sistema de salud completo es financiado por los impuestos (£108,900 millones en 2012/2013) y lo administra el Departamento de Salud (DH). Todos los ciudadanos ingleses gozan de servicios médicos, desde el primer examen de su recién nacido hasta la atención a pacientes terminales, donde muchos servicios no tienen costo. Otros 10.2 millones de personas están cubiertas por divisiones de la NHS en Irlanda del Norte, Gales y Escocia. Con todo esto, las cuatro divisiones de la NHS emplean alrededor de 1.7 millones de personas, lo que convierte a esta organización en el cuarto empleador más grande del mundo con médicos generales, enfermeras, personal de ambulancias y personal tanto médico como odontológico, del servicio médico comunitario y de hospital (HCHS).

El desafío más imperioso y urgente al que se enfrenta el NHS de Inglaterra es que con frecuencia se requiere mucho tiempo de espera para recibir atención, lo que algunas veces puede producir consecuencias nefastas. El servicio médico para todos, sin importar el estado económico, es un valor básico de la sociedad británica. Un estudio del Commonwealth Fund en 2013 sobre los sistemas nacionales de servicios médicos calificó al NHS en primer lugar en calidad de atención, seguridad, coordinación de la atención, atención centrada en el paciente y costo. En cuanto a la puntualidad de la atención, el Reino Unido se clasificó en tercer lugar.

Dado que la puntualidad de la atención es el objetivo primordial, el NHS de Inglaterra lanzó el servicio e-Referral a finales de 2014. La directora de sistemas estratégicos y tecnología, Beverly Bryant, espera una reducción considerable en el papeleo y menos errores de datos, junto con un proceso de referencias acelerado, a medida que los pacientes monitorean y administran sus propias citas de hospital. Se están explorando varias ideas para fomentar la adopción, incluyendo hacer que la participación de los médicos sea obligatoria y desarrollar un programa de incentivos que incorpore castigos así como recompensas. El objetivo es mejorar con respecto a (o eliminar) las fallas de Choose and Book; por ejemplo, alejarse del entorno híbrido electrónico/de papel que ha demostrado ser una carga para los hospitales. El cambio a sólo digital ocurrirá para 2019.

El nuevo sistema usa una plataforma abierta y un conjunto de interfaces de programación de aplicaciones (API); ambos elementos ofrecen una mayor flexibilidad de integración con otros sistemas en comparación con el sistema propietario restrictivo empleado por Choose and Book. Más aún, estos cambios deben reducir los costos de operación. Después de una década de avances tecnológicos, las actualizaciones habrían sido necesarias, incluso aunque Choose and Book hubiera sido un éxito rotundo. El nuevo sistema e-Referrals debe superar el récord de Choose and Book de reservar 40,000 referencias a diario, asegurar que todos los espacios para las citas estén disponibles y transportar a los ciudadanos a sus citas a un ritmo más rápido, asegurando al mismo tiempo que no empeoren las desigualdades existentes en el servicio de atención médica.

Fuentes: Warwick Ashford, "NHS to scrap £356m o\Outpatient Booking System", ComputerWeekly.com, 12 de mayo de 2014; Toby Helm y Dennis Campbell, "NHS Hit by New Tech Failure as It Scraps Patient Booking System", *The Observer*, 10 de mayo de 2014; "About the National Health Service (NHS)", nhs.uk/NHSEngl, visitado el 10 de agosto de 2014; Caroline Baldwin, "New NHS e-Referral Service to Use Agile and Open Technologies", ComputerWeekly.com, 13 de mayo de 2014; "NHS e-Referral Service Vision", systems.hscic.gov.uk, visitado el 10 de agosto de 2014; "NHS to Stop Choose and Book Outpatient Appointments System and Replace It with New IT System", UK News, 11 de mayo de 2014; y "Mark Gould, "Claims that NHS Choose and Book System Puts Choice Before Quality", *The Guardian*, 23 de marzo de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Aclare y describa los problemas del sistema Choose and Book del NHS. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de esos problemas?

2. ¿Hasta qué grado Choose and Book fue un fracaso? Explique su respuesta.

3. ¿Cuál fue el impacto económico y social de Choose and Book?

4. Describa las pasos que deberían haberse realizado para que Choose and Book fuera más exitoso.

requerido para completar con éxito un proyecto y debe asegurar que el alcance del mismo no vaya más allá de lo planeado en un principio.

El *tiempo* es la cantidad requerida de tiempo para completar el proyecto. Por lo general, la administración de proyectos establece la cantidad de tiempo necesaria para completar los componentes principales de un proyecto. Cada uno de estos componentes se divide a su vez en actividades y tareas. La administración de proyectos trata de determinar el tiempo requerido para completar cada tarea y establecer un programa para terminar el trabajo.

El *costo* se basa en el tiempo para completar un proyecto, multiplicado por el costo de los recursos humanos requeridos para finalizar el proyecto. Los costos de un proyecto de sistemas de información también consideran el costo del hardware, software y el espacio de trabajo. La administración de proyectos desarrolla un presupuesto para el proyecto y monitorea los gastos continuos del mismo.

La *calidad* es un indicador de qué tan bien cumple el resultado final de un proyecto con los objetivos especificados por la gerencia. La calidad de los proyectos de sistemas de información se reduce, por lo general, a las mejoras en el desempeño organizacional

mejorado y en la toma de decisiones. La calidad también considera la precisión y actualidad de la información producida por el nuevo sistema, además de su facilidad de uso.

El *riesgo* se refiere a los problemas potenciales que amenazan el éxito de un proyecto. Estos problemas potenciales podrían evitar que un proyecto lograra sus objetivos al incrementar el tiempo y el costo, reducir la calidad de los resultados del proyecto o evitar que se complete. La sección 14.4 describe los factores de riesgo más importantes para los sistemas de información.

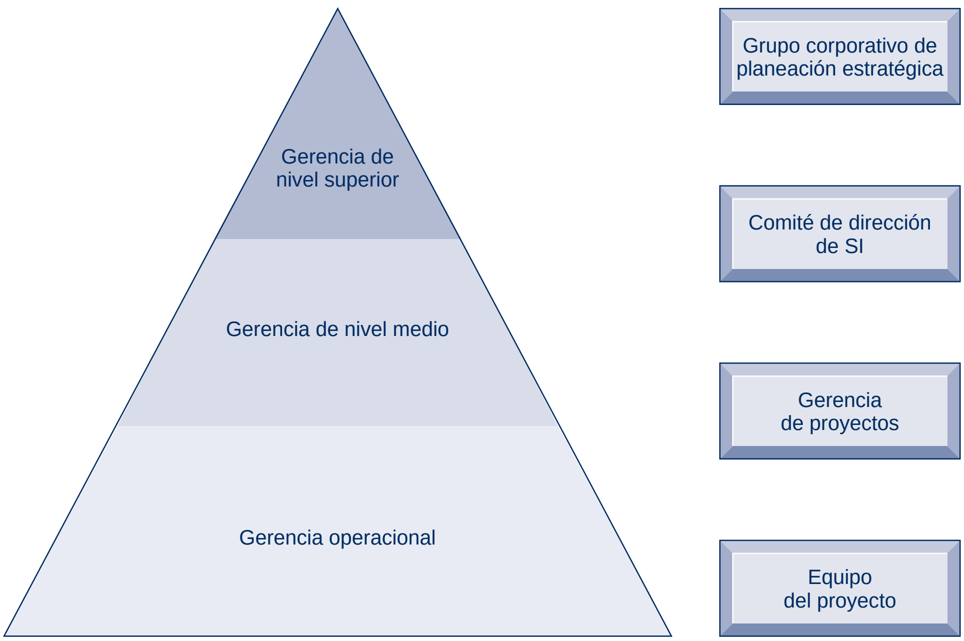
14.2 ¿QUÉ MÉTODOS SE PUEDEN UTILIZAR PARA SELECCIONAR Y EVALUAR PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN, ADEMÁS DE ALINEARLOS CON LOS OBJETIVOS DE NEGOCIOS DE LA EMPRESA?

Por lo general, las compañías tienen que lidiar con muchos proyectos distintos para resolver problemas y mejorar el desempeño. Hay muchas más ideas que recursos para los proyectos de sistemas. Las empresas tendrán que seleccionar, de este grupo, los proyectos que prometan el mayor beneficio para los negocios. No cabe duda que la selección de los proyectos se debería basar en la estrategia de negocios en general de la empresa. ¿Cómo deben elegir los gerentes entre todas las opciones?

ESTRUCTURA GERENCIAL PARA LOS PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La figura 14.2 muestra los elementos de una estructura gerencial para los proyectos de sistemas de información en una corporación grande. Ayuda a asegurar que se dé prioridad a los proyectos más importantes.

FIGURA 14.2 CONTROL GERENCIAL DE LOS PROYECTOS DE SISTEMAS



Cada uno de los niveles gerenciales en la jerarquía es responsable de los aspectos específicos de los proyectos de sistemas; esta estructura ayuda a dar prioridad a los proyectos de sistemas más importantes para la organización.

En la cumbre de esta estructura se encuentra el grupo corporativo de planeación estratégica y el comité de dirección de sistemas de información. El grupo corporativo de planeación estratégica es responsable de desarrollar el plan estratégico de la empresa, que puede requerir el desarrollo de nuevos sistemas. En ocasiones, este grupo habrá desarrollado medidas objetivas del desempeño de la empresa (conocidas como "indicadores clave del desempeño", que se presentaron en el capítulo 12) y optará por dar soporte a proyectos de TI que puedan realizar una mejora considerable en uno o varios indicadores clave del desempeño. El consejo de directores de la empresa revisa y analiza estos indicadores del desempeño.

El comité de dirección de sistemas de información es el grupo gerencial de nivel superior con la responsabilidad del desarrollo y la operación de los sistemas. Está compuesto por los jefes de departamento de las áreas, tanto de los usuarios finales como de sistemas de información. El comité de dirección revisa y aprueba los planes para los sistemas en todas las divisiones, busca coordinar e integrar sistemas y, ocasionalmente, se involucra en la selección de proyectos específicos de sistemas de información. Este grupo también tiene una aguda conciencia de los indicadores clave del desempeño que deciden los gerentes de nivel superior y el consejo de directores.

Un grupo de gerentes de proyecto se encarga de supervisar al equipo de cada proyecto. Este grupo está compuesto por gerentes de sistemas de información y gerentes de usuarios finales responsables de supervisar varios proyectos específicos de sistemas de información. Cada equipo es el responsable directo de ese proyecto de sistemas individual. Está formado por analistas de sistemas, especialistas relevantes de las áreas de negocios de los usuarios finales, programadores de aplicaciones y, tal vez, especialistas de bases de datos. La mezcla de habilidades y el tamaño del equipo del proyecto dependen de la naturaleza específica de la solución del sistema.

VINCULACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS CON EL PLAN DE NEGOCIOS

Para poder identificar los proyectos de sistemas de información que puedan ofrecer el mayor valor de negocios, las organizaciones necesitan desarrollar un **plan de sistemas de información** que apoye su plan de negocios en general y en el que se incorporen los sistemas estratégicos a la planeación de nivel superior. El plan sirve como mapa para indicar la dirección del desarrollo de sistemas (el propósito del plan), el fundamento, la situación actual de sistemas, los nuevos desarrollos a tener en cuenta, la estrategia gerencial, el plan de implementación y el presupuesto (vea la tabla 14.1).

El plan contiene una declaración de los objetivos corporativos y especifica el tipo de apoyo que ofrecerá la tecnología de la información para lograrlos. El informe muestra cómo se lograrán los objetivos generales por medio de proyectos de sistemas específicos. Identifica las fechas límite y los hitos específicos que se pueden usar después para evaluar el avance del plan, en términos de cuántos objetivos se lograron dentro del marco de tiempo especificado en el mismo. El plan indica las decisiones gerenciales clave en relación con la adquisición de hardware; las telecomunicaciones; la centralización/descentralización de la autoridad, los datos y el hardware; además del cambio organizacional requerido. Por lo general, también se describen los cambios organizacionales, como los requerimientos de capacitación para gerentes y empleados, los esfuerzos de reclutamiento, los cambios en los procesos de negocios, en la autoridad, en la estructura o en la práctica gerencial.

Para poder planear con eficiencia, las empresas tendrán que realizar un inventario y documentar todas sus aplicaciones de sistemas de información, además de los componentes de la infraestructura de TI. Para proyectos en los cuales los beneficios implican una mejoría en la toma de decisiones, los gerentes deberían tratar de identificar las mejoras en las decisiones que puedan proveer el mayor valor agregado para la empresa. Después, deberían desarrollar un conjunto de medidas para cuantificar el valor de la información más oportuna y precisa sobre el resultado de la decisión (vea el capítulo 12 para obtener más detalles sobre este tema).

TABLA 14.1 PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.	Propósito del plan
	Generalidades del contenido del plan
	Organización de negocios actual y organización a futuro
	Procesos clave de negocios
	Estrategia gerencial
2.	Fundamentos del plan de negocios estratégico
	Situación actual
	Organización de negocios actual
	Entornos cambiantes
	Principales objetivos del plan de negocios
	Plan estratégico de la empresa
3.	Sistemas actuales
	Principales sistemas que dan soporte a las funciones y procesos de negocios
	Herramientas actuales de la infraestructura
	Hardware
	Software
	Bases de datos
	Telecomunicaciones e Internet
	Dificultades para cumplir los requerimientos de negocios
	Futuras demandas anticipadas
4.	Nuevos desarrollos
	Nuevos proyectos de sistemas
	Descripciones de proyectos
	Fundamentos de negocios
	Rol de las aplicaciones en la estrategia
	Nuevas herramientas requeridas de la infraestructura
	Hardware
	Software
	Bases de datos
	Telecomunicaciones e Internet
5.	Estrategia gerencial
	Planes de adquisición
	Hitos y sincronización
	Realineación organizacional
	Reorganización interna
	Controles gerenciales
	Principales iniciativas de capacitación
	Estrategia del personal
6.	Plan de implementación
	Dificultades anticipadas en la implementación
	Informes del progreso
7.	Requerimientos de presupuesto
	Requerimientos
	Ahorros potenciales
	Financiamiento
	Ciclo de adquisición

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN E INDICADORES CLAVE DEL DESEMPEÑO

Para desarrollar un plan eficiente de sistemas de información, la organización debe tener una clara comprensión de sus requerimientos de información tanto en el largo como en el corto plazo. Una metodología estratégica para los requerimientos de información, el análisis estratégico o los factores críticos de éxito, argumenta que los requerimientos de información se determinan mediante una pequeña cantidad de indicadores clave del desempeño (KPI) de los gerentes. Los KPI se modelan a través de la industria, la empresa, el gerente y el entorno general. Por ejemplo, los KPI para una empresa automotriz podrían ser los costos de producción unitarios, los costos de mano de obra, la productividad de la fábrica, el rediseño y la tasa de error, las encuestas de reconocimiento de marca para los consumidores, las clasificaciones de calidad de J.D. Power, los índices de satisfacción laboral de los empleados y los costos de los servicios médicos. Los nuevos sistemas de información se deberían enfocar en proporcionar información que ayude a la empresa a cumplir con esos objetivos implicados por los indicadores clave del desempeño.

ANÁLISIS DE CARTERA

Una vez que los análisis estratégicos han determinado la dirección general del desarrollo de sistemas, se puede utilizar el **análisis de cartera** para evaluar proyectos de sistemas alternativos. El análisis de cartera realiza un inventario de todos los proyectos y activos de sistemas de información de la empresa, que abarca infraestructura, contratos de outsourcing y licencias. Podemos describir esta cartera de inversiones en sistemas de información como algo que presenta cierto perfil de riesgo y beneficio para la empresa (vea la figura 14.3), de manera similar a una cartera financiera.

Cada proyecto de sistemas de información conlleva su propio conjunto de riesgos y beneficios (en la sección 14.4 se describen los factores que incrementan los riesgos de los proyectos de sistemas). Las empresas deberían tratar de mejorar el rendimiento sobre sus carteras de activos de TI mediante un balance del riesgo y el rendimiento de sus inversiones en sistemas. Aunque no hay un perfil ideal para todas las compañías, las industrias en las que se utiliza mucha información (como en finanzas) deberían tener algunos proyectos de alto riesgo y muchos beneficios para asegurarse de que puedan estar al corriente con la tecnología. Las empresas en industrias que no utilizan mucha información deberían enfocarse en los proyectos con muchos beneficios y poco riesgo.

Desde luego que son más deseables los sistemas con muchos beneficios y bajo nivel de riesgo. Estos prometen rendimientos anticipados y pocos riesgos. En segundo lugar, se deberían examinar los sistemas con muchos beneficios y alto riesgo; habría que evitar los sistemas de alto riesgo por completo, y se deberían reexaminar los sistemas con pocos beneficios y riesgos en cuanto a la posibilidad de reconstruirlos y reemplazarlos con sistemas más deseables que tengan mayores beneficios. Al utilizar el análisis de cartera, la gerencia puede determinar la mezcla óptima de riesgo en la inversión y la recompensa para sus empresas, un balance entre los proyectos más riesgosos que ofrezcan mayores recompensas y los que sean más seguros pero ofrezcan menos recompensas. Se ha descubierto que las empresas donde el análisis de cartera se alinea con la estrategia de negocios, tienen un rendimiento superior sobre sus activos de TI, una mejor alineación de las inversiones de TI con los objetivos de negocios, y una mejor coordinación en toda la organización en cuanto a las inversiones en TI (Jeffrey y Leliveld, 2004).

MODELOS DE PUNTUACIÓN

Un **modelo de puntuación** es útil para seleccionar proyectos en los que hay que considerar muchos criterios. Asigna ponderaciones a las diversas características de un sistema y después calcula los totales ponderados. Usando la tabla 14.2 la empresa debe decidir entre dos sistemas alternativos de planificación de recursos empresariales (ERP). La primera columna indica los criterios que utilizarán los encargados de tomar

FIGURA 14.3 CARTERA DE SISTEMAS



Las compañías deberían examinar su cartera de proyectos en términos de los potenciales beneficios y los probables riesgos. Hay que evitar por completo ciertos tipos de proyectos y desarrollar otros con rapidez. No hay una mezcla ideal. Las compañías en distintas industrias tienen diferentes perfiles.

decisiones para evaluar los sistemas. Por lo general, estos criterios son el resultado de extensas discusiones entre el grupo que toma las decisiones. A menudo el resultado más importante de un modelo de puntuación no es la puntuación, sino el acuerdo en cuanto a los criterios utilizados para juzgar un sistema.

La tabla 14.2 muestra que esta compañía en especial otorga la mayor importancia a las herramientas para el procesamiento de los pedidos de ventas, la administración del inventario y el almacén. La segunda columna en la tabla 14.2 indica las ponderaciones que los encargados de tomar decisiones asignaron a los criterios de decisión. Las columnas 3 y 5 muestran el porcentaje de requerimientos para cada función que puede proveer cada uno de los sistemas ERP alternativos. Para calcular la puntuación de cada distribuidor hay que multiplicar el porcentaje de los requerimientos que se cumplieron para cada función por la ponderación asignada a esa función. El sistema ERP B tiene la puntuación total más alta.

Al igual que con todas las técnicas "objetivas", existen muchas opiniones cualitativas implicadas en el uso del modelo de puntuación. Este modelo requiere expertos que entiendan las cuestiones y la tecnología. Es apropiado repasar varias veces el modelo de puntuación, modificando los criterios y ponderaciones para ver qué tan sensible es el resultado a los cambios razonables en los criterios. El uso más común de los modelos de puntuación es para confirmar, racionalizar y apoyar las decisiones, en vez de utilizarlos como árbitros finales de la selección del sistema.

14.3 ¿CÓMO PUEDEN EVALUAR LAS EMPRESAS EL VALOR DE NEGOCIOS DE LOS PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN?

Incluso aunque un proyecto de sistemas apoye los objetivos estratégicos de la empresa y cumpla con los requerimientos de información para los usuarios, también necesita ser una buena inversión para la empresa. Desde una perspectiva financiera, el valor de los sistemas gira esencialmente en torno al rendimiento sobre el capital invertido. ¿Puede una inversión en un sistema de información específico producir suficientes rendimientos como para justificar sus costos?

COSTOS Y BENEFICIOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

La tabla 14.3 lista algunos de los costos y beneficios más comunes de los sistemas. Es posible cuantificar los **beneficios tangibles** y asignarles un valor monetario. Los **beneficios intangibles**, como un servicio al cliente más eficiente o la toma de decisiones

TABLA 14.2 EJEMPLO DE UN MODELO DE PUNTUACIÓN PARA UN SISTEMA ERP

CRITERIOS	PONDERACIÓN	% DE SISTEMA ERP A	PUNTUACIÓN DE SISTEMA ERP A	% DE SISTEMA ERP B	PUNTUACIÓN DE SISTEMA ERP B
1.0 Procesamiento de pedidos					
1.1 Captura de pedidos en línea	4	67	268	73	292
1.2 Ajuste de precios en línea	4	81	324	87	348
1.3 Verificación de inventario	4	72	288	81	324
1.4 Verificación de crédito de los clientes	3	66	198	59	177
1.5 Facturación	4	73	292	82	328
Total de procesamiento de pedidos			1,370		1,469
2.0 Administración de inventario					
2.1 Pronóstico de producción	3	72	216	76	228
2.2 Planeación de producción	4	79	316	81	324
2.3 Control de inventario	4	68	272	80	320
2.4 Informes	3	71	213	69	207
Total de administración de inventario			1,017		1,079
3.0 Almacén					
3.1 Recepción	2	71	142	75	150
3.2 Recolección/paquetería	3	77	231	82	246
3.3 Envío	4	92	368	89	356
Total de almacén			741		752
Gran total			3,128		3,300

mejorada, no se pueden calcular de inmediato pero pueden producir ganancias cuantificables en el largo plazo. Los sistemas de transacciones y de oficina que desplazan la fuerza laboral y ahorran espacio siempre producen beneficios más medibles y tangibles que los sistemas de información gerencial, los sistemas de soporte de decisiones y los sistemas de trabajo colaborativo asistidos por computadora (vea los capítulos 2 y 11).

En el capítulo 5 se presentó el concepto del costo total de propiedad (TCO), el cual está diseñado para identificar y medir los componentes de los gastos en tecnología de información que van más allá del costo inicial de comprar e instalar hardware y software. Sin embargo, el análisis del TCO sólo provee una parte de la información necesaria para evaluar una inversión en tecnología de información, ya que por lo general no lidia con los beneficios, las categorías de costo como los costos de complejidad, ni los factores “suaves” y estratégicos que analizamos más adelante en esta sección.

Presupuesto de capital para los sistemas de información

Para determinar los beneficios de un proyecto específico es necesario calcular todos sus costos y sus beneficios. Obviamente, un proyecto en el que los costos exceden a los beneficios debería rechazarse. Pero inclusive si los beneficios sobrepasan a los costos, se requiere un análisis financiero adicional para determinar si el proyecto representa un buen rendimiento sobre el capital invertido de la empresa. Los modelos de **presupuesto de capital** son una de las diversas técnicas que se utilizan para medir el valor de invertir en proyectos de inversión de capital en el largo plazo.

TABLA 14.3 COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

COSTOS
Hardware
Telecomunicaciones
Software
Servicios
Personal
BENEFICIOS TANGIBLES (AHORROS EN COSTO)
Aumento en la productividad
Costos operacionales más bajos
Reducción en la fuerza laboral
Menos gastos en computadoras
Reducción en costos de distribuidores externos
Reducción en costos de oficina y profesionales
Tasa reducida de crecimiento en los gastos
Costos de instalación reducidos
BENEFICIOS INTANGIBLES
Mejora en el uso de los activos
Mejora en el control de los recursos
Mejora en la planificación organizacional
Aumento en la flexibilidad organizacional
Información más oportuna
Más información
Aumento en el aprendizaje organizacional
Requerimientos legales logrados
Mejora en la buena voluntad de los empleados
Aumento en la satisfacción laboral
Mejora en la toma de decisiones
Mejora en las operaciones
Mayor satisfacción del cliente
Mejor imagen corporativa

Los métodos de presupuesto de capital dependen de las medidas de los flujos de efectivo que entran y salen de la empresa; los proyectos de capital generan esos flujos de efectivo. El costo de inversión en los proyectos de sistemas de información es un flujo de salida de efectivo inmediato, provocado por los gastos relacionados con el hardware, el software y la mano de obra. En los años subsiguientes, la inversión puede provocar flujos de salida de efectivo adicionales, los cuales se balancearán mediante los flujos de entrada de efectivo que resulten de la inversión. Los flujos de entrada de efectivo se dan como un incremento en las ventas de más productos (por razones tales como los nuevos productos, una mayor calidad, o un aumento de la participación en el mercado) o una reducción en los costos de producción y de operaciones. La diferencia entre los flujos de salida y los de entrada de efectivo se utiliza para calcular el valor financiero de una inversión. Una vez establecidos los flujos de efectivo, hay varios métodos alternativos disponibles para comparar distintos proyectos y decidir sobre la inversión.

Los principales modelos de presupuesto de capital para evaluar proyectos de TI son: el método de recuperación, la tasa contable de rendimiento sobre la inversión (ROI), el valor presente neto, y la tasa interna de rendimiento (IRR). En las Trayectorias de

aprendizaje de este capítulo podrá encontrar más información sobre la forma en que se utilizan estos modelos de presupuesto de capital para justificar las inversiones en sistemas de información.

MODELOS DE AJUSTE DE PRECIOS CON OPCIONES REALES

Algunos proyectos de sistemas de información son muy inciertos, en especial las inversiones en infraestructura de TI. Sus flujos de ingresos a futuro son inciertos y sus costos iniciales son altos. Por ejemplo, suponga que una empresa considera una inversión de $20 millones para actualizar su infraestructura de TI: hardware, software, herramientas de administración de datos y tecnología de comunicación. Si esta infraestructura actualizada estuviera disponible, la organización tendría las herramientas tecnológicas para responder con más facilidad a los problemas y oportunidades a futuro. Aunque es posible calcular los costos de esta inversión, no se pueden establecer por adelantado todos los beneficios que se obtendrían al realizar esta inversión. No obstante, si la empresa espera unos años hasta que el potencial de ingresos se vuelva más obvio, podría ser demasiado tarde para realizar la inversión en la infraestructura. En estos casos, los gerentes se podrían beneficiar del uso de los modelos de ajuste de precios con opciones reales para evaluar las inversiones en tecnología de la información.

Los **modelos de ajuste de precios con opciones reales (ROPM)** utilizan el concepto de la valuación de opciones tomado de la industria financiera. En esencia, una *opción* es el derecho, pero no la obligación, de actuar en cierta fecha en el futuro. Por ejemplo, una *opción de compra* es una opción financiera en la cual una persona compra el derecho (pero no la obligación) de adquirir un activo subyacente (por lo general una acción) a un precio fijo (precio de ejercicio) en o antes de una fecha determinada.

Por ejemplo, supongamos que el 19 de septiembre de 2014 usted podría haber adquirido una opción de compra por $31.25 que le daría el derecho de comprar una parte de las acciones comunes de Procter & Gamble (P&G) de $50 por acción en determinada fecha. Las opciones expiran con el tiempo, y esta opción de compra tiene fecha de vencimiento del 15 de enero de 2016. Si el precio de las acciones de P&G no se eleva por encima de $50 por acción para el cierre del mercado de valores del 15 de enero de 2016, usted no ejercería esta opción y su valor se reduciría a cero en la fecha de ejercicio. No obstante, si el precio de las acciones comunes de P&G se elevara a, por decir, $100 por acción, usted podría comprar la acción al precio de ejercicio de $50 y retener la ganancia de $50 por acción, menos el costo de la opción (debido a que la opción se vende como un contrato de 100 acciones, el costo del contrato sería de 100 × $31.25 antes de las comisiones, o $3,100; usted compraría y obtendría una ganancia de 100 acciones de Procter & Gamble). La opción de acciones permite al propietario beneficiarse de la ventaja potencial de una oportunidad, al tiempo que limita el riesgo de una pérdida.

Los ROPM valoran los proyectos de sistemas de información de una manera parecida a las opciones de acciones, donde un gasto inicial en tecnología crea la oportunidad de obtener los beneficios asociados con el desarrollo y despliegue adicionales de la tecnología, siempre y cuando la gerencia tenga la libertad de cancelar, diferir, reiniciar o expandir el proyecto. Los ROPM dan a los gerentes la flexibilidad de montar su inversión en TI o realizar pruebas con pequeños proyectos piloto o prototipos para obtener más conocimiento en cuanto a los riesgos de un proyecto, antes de invertir en su implementación total. Las principales desventajas de este modelo son: estimar todas las variables clave que afectan el valor de la opción, incluir los flujos anticipados de efectivo que provienen del activo subyacente, y los cambios en el costo de la implementación. Se están desarrollando modelos para determinar el valor de opción de las plataformas de tecnología de la información (Fichman, 2004; McGrath y MacMillan, 2000).

LIMITACIONES DE LOS MODELOS FINANCIEROS

El enfoque tradicional en los aspectos financieros y técnicos de un sistema de información tiende a pasar por alto las dimensiones tanto sociales como organizacionales de los sistemas de información que pueden afectar los verdaderos costos y beneficios de la inversión. Las decisiones de inversión en sistemas de información de muchas compañías no consideran adecuadamente los costos por las interrupciones en la organización que se crean a causa de un nuevo sistema, como el costo de capacitar a los usuarios finales, el impacto de las curvas de aprendizaje de los usuarios para un nuevo sistema en relación con la productividad, o el tiempo que necesitan invertir los gerentes para supervisar los cambios relacionados con el nuevo sistema. También existe la posibilidad en un análisis financiero tradicional, de pasar por alto los beneficios, como las decisiones más oportunas, debido a un nuevo sistema o a la mejora en el aprendizaje y la pericia de los empleados (Ryan, Harrison y Schkade, 2002).

14.4 ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO EN LOS PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN, Y CÓMO SE PUEDEN ADMINISTRAR?

Ya presentamos en el capítulo 8 el tema de los riesgos en un sistema de información y la evaluación de los riesgos. En este capítulo describimos los riesgos específicos en proyectos de sistemas de información, y mostramos lo que se puede hacer para administrarlos con eficiencia.

DIMENSIONES DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS

Los sistemas difieren de manera considerable en cuanto a su tamaño, alcance, nivel de complejidad y componentes tanto organizacionales como técnicos. Algunos proyectos de desarrollo de sistemas tienen mayores probabilidades de crear los problemas que describimos con anterioridad, o de sufrir retrasos debido a que conllevan un nivel de riesgo mucho más alto que otros proyectos. El nivel de riesgo del proyecto se ve influenciado por su tamaño, su estructura, y el nivel de pericia técnica del personal de sistemas de información, así como por el equipo del proyecto.

- *Tamaño del proyecto*. Cuanto más grande sea el proyecto (con base en el dinero invertido, el tamaño del personal de implementación y el tiempo asignado para la misma, además del número de unidades organizacionales afectadas), mayor será el riesgo. Los proyectos de sistemas a escala muy grande tienen una tasa de fracaso de entre 50 y 75% mayor que la de otros proyectos, debido a que dichos proyectos son complejos y difíciles de controlar. La complejidad organizacional del sistema (cuántas unidades y grupos los utilizan y cuánta influencia tiene sobre los procesos de negocios) contribuye a la complejidad de los proyectos de sistemas a gran escala en el mismo grado que las características técnicas, como el número de líneas de código del programa, la longitud del proyecto y el presupuesto. Además, hay pocas técnicas confiables para estimar el tiempo y el costo requeridos en el desarrollo de sistemas de información a gran escala.
- *Estructura del proyecto*. Algunos proyectos son mucho más estructurados que otros. Sus requerimientos son claros y directos, de modo que se pueden definir con facilidad las salidas y los procesos. Los usuarios saben exactamente lo que quieren y lo que el sistema debería hacer; casi no hay ninguna posibilidad de que los usuarios cambien de parecer. Dichos proyectos corren un riesgo mucho menor que los proyectos con requerimientos relativamente indefinidos, fluidos y en constante cambio; con salidas que no se pueden fijar con facilidad porque están sujetas a las ideas cambiantes de los usuarios; o con usuarios que no pueden ponerse de acuerdo en cuanto a lo que desean.
- *Experiencia con la tecnología*. El riesgo del proyecto aumenta si el equipo del mismo y el personal de sistemas de información carecen de la pericia técnica requerida. Si el

equipo no está familiarizado con el hardware, el software del sistema, el software de aplicación o el sistema de administración de bases de datos propuesto para el proyecto, es muy probable que el proyecto experimente problemas técnicos o que se requiera más tiempo para completarlo debido a la necesidad de dominar nuevas habilidades.

Aunque la dificultad de la tecnología es un factor de riesgo en los proyectos de sistemas de información, los demás factores están relacionados sobre todo con la organización, ya que lidian con la complejidad de los requerimientos de información, el alcance del proyecto y la forma en que se verán afectadas muchas partes de la organización debido al nuevo sistema de información.

ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO Y CONCEPTO DE IMPLEMENTACIÓN

La introducción o alteración de un sistema de información tiene un poderoso impacto sobre el comportamiento y la organización. Los cambios en la forma en que se define la información, se accede a ella y se utiliza para administrar los recursos de la organización, suelen conducir a nuevas distribuciones de autoridad y poder. Este cambio interno en la organización genera resistencia y oposición, además de que puede conducir a la desaparición de un sistema que por lo demás sería bueno.

Un porcentaje muy grande de los proyectos de sistemas de información sufren tropiezos debido a que no se lidió adecuadamente con el proceso del cambio organizacional relacionado con la construcción del sistema. La construcción exitosa de un sistema requiere una cuidadosa **administración del cambio**.

El concepto de implementación

Para administrar con eficiencia el cambio organizacional relacionado con la introducción de un nuevo sistema de información es imprescindible examinar el proceso de implementación. La **implementación** se refiere a todas las actividades organizacionales cuya finalidad es adoptar, administrar y volver rutinaria una innovación, como por ejemplo un nuevo sistema de información. En el proceso de implementación el analista de sistemas es un **agente del cambio**. El analista no sólo desarrolla soluciones técnicas, sino que también redefine las configuraciones, interacciones, actividades laborales y relaciones de poder de los diversos grupos en la organización. El analista es el catalizador para todo el proceso del cambio y es responsable de asegurar que todas las partes involucradas acepten los cambios creados por un nuevo sistema. El agente del cambio se comunica con los usuarios, actúa como mediador entre los grupos de interés rivales y se asegura de que el ajuste organizacional relacionado con dichos cambios esté completo.

El rol de los usuarios finales

Por lo general, la implementación de un sistema se beneficia de los niveles altos de participación de los usuarios y del apoyo de la gerencia. La participación del usuario genera varios resultados positivos en relación con el diseño y la operación de los sistemas. En primer lugar, si los usuarios están muy involucrados en el diseño del sistema, tienen más oportunidades de moldearlo de acuerdo con sus prioridades y requerimientos de negocios, y pueden controlar más el resultado. En segundo lugar, es más probable que reaccionen de manera positiva al sistema completo debido a que han sido participantes activos en el proceso del cambio. Al incorporar el conocimiento y la pericia del usuario se producen mejores soluciones.

La relación entre los usuarios y los especialistas en sistemas de información ha sido por tradición un área problemática para los esfuerzos de implementación de los sistemas de información. Los usuarios y los especialistas en sistemas de información tienden a tener distintos antecedentes, intereses y prioridades. Esto se conoce como el **vacío de comunicación entre usuario y diseñador**. Estas diferencias conducen a divergencias en cuanto a la lealtad organizacional, las metodologías para la solución de problemas y los vocabularios.

Por ejemplo, es común que los especialistas en sistemas de información tengan una orientación muy técnica o mecánica para la solución de problemas. Buscan soluciones técnicas elegantes y sofisticadas en las que la eficiencia del hardware y el software se optimicen a expensas de la facilidad de uso o la efectividad organizacional. Los usuarios prefieren sistemas orientados hacia la solución de problemas de negocios o que faciliten las tareas organizacionales. Con frecuencia, las orientaciones de ambos grupos tienen tantos desacuerdos que parece que hablan en distintas lenguas.

Estas diferencias se ilustran en la tabla 14.4, la cual describe los intereses comunes de los usuarios finales y los especialistas técnicos (diseñadores de sistemas de información) en relación con el desarrollo de un nuevo sistema de información. Los problemas de comunicación entre los usuarios finales y los diseñadores son una de las principales razones por las que los requerimientos de los usuarios no se incorporan apropiadamente en los sistemas de información, y de por qué a los usuarios se les deja fuera del proceso de implementación.

Los proyectos de desarrollo de sistemas corren un riesgo muy alto de fracasar cuando hay un vacío pronunciado entre los usuarios y los especialistas técnicos, y cuando estos grupos insisten en perseguir distintos objetivos. En tales condiciones, es común que los usuarios queden fuera del proyecto. Puesto que no pueden entender lo que dicen los técnicos, los usuarios concluyen que es mejor dejar todo el proyecto en manos de los especialistas de información.

Apoyo y compromiso de la gerencia

Si un proyecto de sistemas de información tiene el respaldo y el compromiso de la gerencia en diversos niveles, es más probable que tanto los usuarios como el personal técnico de servicios de información lo perciban de manera positiva. Ambos grupos creerán que su participación en el proceso de desarrollo recibirá una atención y prioridad de mayor nivel. Se les reconocerá y recompensará por el tiempo y esfuerzo que dediquen a la implementación. El respaldo de la gerencia también asegura que un proyecto de sistemas reciba los suficientes fondos y recursos para tener éxito. Además, para que se cumplan con eficacia, todos los cambios en los hábitos de trabajo y en los procedimientos, junto con cualquier realineación social asociada con un nuevo sistema, dependen del respaldo de la gerencia. Si un gerente considera que un nuevo sistema es una prioridad, habrá una mayor probabilidad de que sus subordinados también traten al sistema en esa forma.

Desafíos gerenciales de los cambios para la reingeniería de procesos de negocios, aplicaciones empresariales, fusiones y adquisiciones

Dados los desafíos de innovación e implementación, no es sorpresa descubrir una tasa muy alta de fracasos entre los proyectos de aplicaciones empresariales y de reingeniería de procesos de negocios (BPR), que por lo general requieren un extenso cambio

TABLA 14.4 VACÍO DE COMUNICACIÓN ENTRE USUARIO Y DISEÑADOR

INTERESES DEL USUARIO	INTERESES DEL DISEÑADOR
¿Generará el sistema la información que necesito para mi trabajo?	¿Qué demandas impondrá este sistema en nuestros servidores?
¿Podemos acceder a los datos en nuestros dispositivos iPhone, Blackberry, tablets y equipos PC?	¿Qué tipo de demandas de programación impondrá esto en nuestro grupo?
¿Qué nuevos procedimientos necesitamos para introducir datos en el sistema?	¿Dónde se almacenarán los datos? ¿Cuál es la forma más eficiente de almacenarlos?
¿Cómo cambiará la operación del sistema las rutinas diarias de los empleados?	¿Qué tecnologías deberíamos usar para proteger los datos?

organizacional, para lo cual tal vez sea necesario reemplazar viejas tecnologías y sistemas heredados que tengan sus raíces muy profundas en muchos procesos de negocios interrelacionados. Varios estudios han indicado que el 70% de todos los proyectos de reingeniería de procesos de negocios fracasan en su intento por producir los beneficios prometidos. De igual forma, un alto porcentaje de las aplicaciones empresariales no se implementan en su totalidad o son incapaces de cumplir los objetivos de sus usuarios, incluso aun después de tres años de trabajo.

Muchos proyectos de aplicaciones empresariales y de reingeniería se han visto socavados por malas prácticas de implementación y de administración del cambio que no pudieron lidiar con las inquietudes de los empleados con respecto al cambio. El hecho de lidiar con el miedo y la ansiedad en toda la organización, vencer la resistencia de parte de los gerentes clave, cambiar las funciones laborales, las rutas profesionales y las prácticas de reclutamiento, representan mayores amenazas para la reingeniería que las dificultades a las que se enfrentaron las compañías al visualizar y diseñar los cambios importantes en los procesos de negocios. Todas las aplicaciones empresariales requieren una coordinación más estrecha entre los distintos grupos funcionales, así como un cambio extenso en el proceso de negocios (vea el capítulo 9).

Los proyectos relacionados con las fusiones y adquisiciones tienen una tasa de fracaso similar. Las fusiones y adquisiciones se ven muy afectadas, tanto por las características organizacionales de las compañías que se van a fusionar como por sus infraestructuras de TI. Por lo general, para combinar los sistemas de información de dos compañías diferentes se requiere un cambio organizacional considerable; además, es necesario administrar proyectos complejos de sistemas. Si la integración no se administra adecuadamente pueden surgir empresas con una complicada mezcolanza de sistemas heredados que se crean al acumular los sistemas de una empresa uno tras otro. Sin una integración de sistemas exitosa no será posible obtener los beneficios anticipados de la fusión o, peor aún, la entidad fusionada no podrá ejecutar sus procesos de negocios con eficacia.

CÓMO CONTROLAR LOS FACTORES DE RIESGO

Se han desarrollado varias metodologías de administración de proyectos, recopilación de requerimientos y planificación para categorías específicas de problemas de implementación. También se han ideado estrategias para asegurar que los usuarios desempeñen roles adecuados durante el periodo de implementación y para administrar el proceso de cambio organizacional. No todos los aspectos del proceso de implementación se pueden controlar o planear fácilmente. Sin embargo, las acciones de anticipar los problemas potenciales de implementación y aplicar estrategias correctivas apropiadas pueden aumentar las probabilidades de éxito del sistema.

El primer paso en la administración del riesgo de un proyecto implica identificar la naturaleza y el nivel de riesgo al que se enfrenta el proyecto (Schmidt y colaboradores, 2001). Así, los implementadores pueden manejar cada proyecto con las herramientas y metodologías de administración del riesgo orientadas a su nivel de riesgo (Iversen, Mathiassen y Nielsen, 2004; Barki, Rivard y Talbot, 2001; McFarlan, 1981).

Administración de la complejidad técnica

Los proyectos con tecnología desafiante y compleja que los usuarios deben dominar se benefician de las **herramientas internas de integración**. El éxito de dichos procesos depende de qué tan bien se pueda administrar su complejidad técnica. Los líderes de proyecto necesitan mucha experiencia tanto técnica como administrativa. Deben ser capaces de anticipar los problemas y desarrollar relaciones laborales sin complicaciones entre un equipo en el que predominen los conocimientos técnicos. Este equipo debe ser dirigido por un gerente con un sólido historial técnico y de administración de proyectos; además, los miembros del equipo deben ser muy experimentados. Es necesario que se realicen con frecuencia reuniones del equipo. Las habilidades técnicas

o la experiencia básica que no estén disponibles en la organización se deben obtener desde fuera.

Herramientas formales de planificación y control

Los proyectos grandes se benefician del uso apropiado de las **herramientas formales de planificación** y las **herramientas formales de control** para documentar y monitorear los planes de los proyectos. Los dos métodos que más se utilizan para documentar los planes de un proyecto son los gráficos de Gantt y los diagramas PERT. Un **gráfico de Gantt** lista las actividades del proyecto y sus correspondientes fechas de inicio y compleción. El gráfico de Gantt ofrece una representación visual de la sincronización y duración de las distintas tareas en un proyecto de desarrollo, así como sus requerimientos de recursos humanos (vea la figura 14.4). Muestra cada tarea como una barra horizontal cuya longitud es proporcional al tiempo requerido para completarla.

Aunque los gráficos de Gantt muestran cuándo empiezan y terminan las actividades del proyecto, no describen las dependencias de las tareas, la forma en que se ve afectada una tarea si otra se atrasa, o cómo se deben ordenar las tareas. Aquí es donde los **diagramas PERT** son útiles. PERT son las siglas en inglés de la Técnica de revisión y evaluación de programas, una metodología desarrollada por la Marina de Estados Unidos durante la década de 1950 para administrar el programa de misiles del submarino Polaris. Un diagrama PERT describe en forma gráfica las tareas del proyecto y sus interrelaciones. El diagrama PERT lista las actividades específicas que conforman un proyecto y las actividades que se deben completar antes de que pueda empezar una actividad específica, como se ilustra en la figura 14.5.

El diagrama PERT refleja un proyecto como un diagrama de red que consiste en nodos numerados (ya sean círculos o rectángulos), los cuales representan las tareas del proyecto. Cada nodo está numerado y muestra la tarea, su duración, la fecha inicial y la fecha de compleción. La dirección de las flechas en las líneas indica la secuencia de las tareas y muestra qué actividades se deben completar antes de que comience otra actividad. En la figura 14.5 las tareas en los nodos 2, 3 y 4 no son dependientes entre sí, por lo que se pueden realizar al mismo tiempo, pero cada una depende de que se complete la primera tarea. Los diagramas PERT para proyectos complejos pueden ser difíciles de interpretar; los gerentes de proyectos suelen utilizar ambas técnicas.

Estas técnicas de administración de proyectos pueden ayudar a los gerentes a identificar los cuellos de botella y determinar el efecto de los problemas sobre los tiempos de compleción. También pueden ayudar a los desarrolladores de sistemas a dividir los proyectos en segmentos más pequeños y manejables, con resultados de negocios definidos y perceptibles. Las técnicas de control estándar pueden graficar con éxito el progreso del proyecto contra los presupuestos y las fechas de entrega, de modo que se puedan detectar las desviaciones del plan.

Cómo aumentar la participación y vencer la resistencia de los usuarios

Los proyectos con muy poca estructura y muchos requerimientos indefinidos deben involucrar por completo a todos los usuarios en todas las etapas. Los usuarios se deben movilizar para apoyar una de varias opciones posibles de diseño; además, deben permanecer comprometidos con un solo diseño. Las **herramientas externas de integración** consisten en formas de enlazar el trabajo del equipo de implementación con los usuarios en todos los niveles organizacionales. Por ejemplo, los usuarios se pueden convertir en miembros activos del equipo del proyecto, desempeñar roles de liderazgo y hacerse cargo tanto de la instalación como de la capacitación. El equipo de implementación puede demostrar su capacidad de respuesta a los usuarios, al contestar preguntas sin demora, incorporar la retroalimentación de los usuarios y mostrar su disposición de ayudar.

Tal vez la participación en las actividades de implementación no sea suficiente para solucionar el problema de la resistencia de los usuarios al cambio organizacional. Los distintos usuarios se pueden ver afectados de diversas formas por el sistema. En

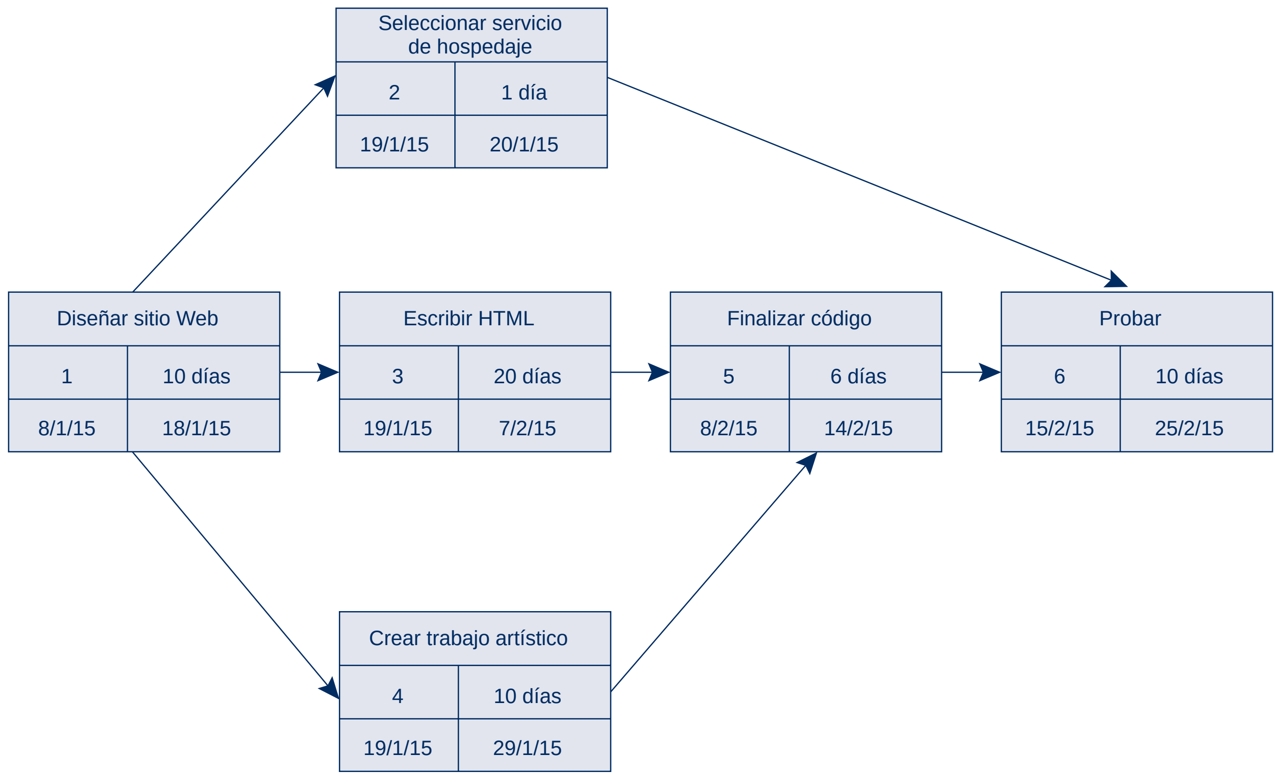
FIGURA 14.4 GRÁFICO DE GANTT

PLAN HRIS COMBINADO-RH	Día	Quién
SEGURIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE DATOS		
Revisión/establecimiento de seguridad QMF	20	EF TP
Orientación de seguridad	2	EF JA
Mantenimiento de seguridad QMF	35	TP GL
Perfiles de seguridad para la captura de datos	4	EF TP
Est. vistas de seguridad de captura de datos	12	EF TP
Perfiles de seguridad para la captura de datos	65	EF TP
DICCIONARIO DE DATOS		
Sesiones de orientación	1	EF
Diseño de diccionario de datos	32	EFWV
Coord. prod. DD-consulta	20	GL
Coord. prod. DD-en vivo	40	EF GL
Limpieza del diccionario de datos	35	EF GL
Mant. del diccionario de datos	35	EF GL
REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS PREPARACIÓN DE DISEÑO		
Flujos de trabajo (anteriores)	10	PK JL
Flujos de datos de nómina	31	JL PK
Modelo P/R HRIS	11	PK JL
Reunión de orientación de interfaz P/R	6	PK JL
Coord. interfaz P/R 1	15	PK
Coord. interfaz P/R 2	8	PK
Interfaces de beneficios (anteriores)	5	JL
Interfaces de beneficios (nuevo flujo)	8	JL
Estrategia de comunicación de beneficios	3	PK JL
Modelo del nuevo flujo de trabajo	15	PK JL
Flujos de entrada de datos de posición	14	WV JL

RESUMEN DE RECURSOS			2014 Oct	Nov	Dic	2015 Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	2016 Ene	Feb	Mar
Edith Farrell	5.0	EF	2	21	24	24	23	22	22	27	34	34	29	26	28	19	14			
Woody Vinton	5.0	WV	5	17	20	19	12	10	14	10	2							4	3	
Charles Pierce	5.0	CP		5	11	20	13	9	10	7	6	8	4	4	4	4	4			
Ted Leurs	5.0	TL		12	17	17	19	17	14	12	15	16	2	1	1	1	1			
Toni Cox	5.0	TC	1	11	10	11	11	12	19	19	21	21	21	17	17	12	9			
Patricia Knopp	5.0	PC	7	23	30	34	27	25	15	24	25	16	11	13	17	10	3	3	2	
Jane Lawton	5.0	JL	1	9	16	21	19	21	21	20	17	15	14	12	14	8	5			
David Holloway	5.0	DH	4	4	5	5	5	2	7	5	4	16	2							
Diane O'Neill	5.0	DO	6	14	17	16	13	11	9	4										
Joan Albert	5.0	JA	5	6			7	6	2	1				5	5	1				
Marie Marcus	5.0	MM	15	7	2	1	1													
Don Stevens	5.0	DS	4	4	5	4	5	1												
Casual	5.0	CASL		3	4	3			4	7	9	5	3	2						
Kathy Mendez	5.0	KM		1	5	16	20	19	22	19	20	18	20	11	2					
Anna Borden	5.0	AB					9	10	16	15	11	12	19	10	7	1				
Gail Loring	5.0	GL		3	6	5	9	10	17	18	17	10	13	10	10	7	17			
SIN ASIGNAR	5.0	X										9			236	225	230	14	13	
Cooperativa	5.0	CO		6	4				2	3	4	4	2	4	16			216	178	
Casual	5.0	CAUL								3	3	3								
TOTAL DE DÍAS			49	147	176	196	194	174	193	195	190	181	140	125	358	288	284	237	196	12

El gráfico de Gantt en esta figura muestra la tarea, los días-persona y las iníciales de cada persona responsable, así como las fechas inicial y final de cada tarea. El resumen de recursos proporciona a un buen gerente el total de días-persona para cada mes y para cada trabajador del proyecto, de modo que pueda administrarlo con éxito. En esta figura se describe un proyecto de administración de datos.

FIGURA 14.5 DIAGRAMA PERT



Este es un diagrama PERT simplificado para crear un sitio Web pequeño. Muestra el orden de las tareas del proyecto y la relación de una tarea con las anteriores y las siguientes.

tanto que algunos usuarios tal vez acepten un nuevo sistema porque perciban que implica cambios benéficos para ellos, quizá otros se resistan al creerlos perjudiciales para sus intereses.

Si el uso de un sistema es voluntario, tal vez los usuarios opten por evitarlo; si es obligatorio, la resistencia se manifestará en forma de un incremento en la tasa de errores, interrupciones, rotación e incluso sabotaje. Por lo tanto, la estrategia de implementación no sólo debe fomentar la participación de los usuarios, sino que también debe lidiar con la cuestión de la contraimplementación. La **contraimplementación** es una estrategia deliberada para frustrar la implementación de un sistema de información o de una innovación en una organización.

Las estrategias para vencer la resistencia de los usuarios implican la participación del usuario (provocar un compromiso o mejorar el diseño), su educación, capacitación, edictos y políticas gerenciales, y mejores incentivos para los usuarios que cooperen. El nuevo sistema se puede hacer más amigable para los usuarios si se mejora la interfaz del usuario final. Los usuarios serán más cooperativos si se resuelven los problemas organizacionales antes de introducir el nuevo sistema.

CÓMO DISEÑAR PARA LA ORGANIZACIÓN

Puesto que el propósito de un nuevo sistema es mejorar el desempeño de la organización, los proyectos de sistemas de información deben lidiar de manera explícita con las formas en que cambiará la organización cuando se instale el nuevo sistema, incluyendo la instalación de intranets, extranets y aplicaciones Web. Además de los cambios en los procedimientos, hay que planear con cuidado las transformaciones

en las funciones laborales, la estructura organizacional, las relaciones de poder y el entorno laboral.

Las áreas en las que los usuarios interactúan con el sistema requieren especial atención, con susceptibilidad a los aspectos ergonómicos. La **ergonomía** se refiere a la interacción de personas y máquinas en el entorno laboral. Considera el diseño de los empleos, cuestiones de salud y la interfaz del usuario final de los sistemas de información. La tabla 14.5 muestra una lista de las dimensiones organizacionales que se deben tener en cuenta al planear e implementar sistemas de información.

Aunque se supone que las actividades de análisis y diseño de sistemas cuentan con un análisis del impacto en la organización, esta área siempre se ha descuidado. Un **análisis del impacto organizacional** explica la forma en que un sistema propuesto afectará en la estructura organizacional, las posturas, la toma de decisiones y las operaciones. Para integrar exitosamente los sistemas de información en la organización hay que poner más atención a las evaluaciones detalladas y bien documentadas sobre el impacto organizacional en el esfuerzo de desarrollo.

Diseño sociotécnico

Una forma de lidiar con los aspectos humanos y organizacionales es la de incorporar las prácticas de **diseño sociotécnico** a los proyectos de sistemas de información. Los diseñadores exponen conjuntos separados de soluciones de diseño técnicas y sociales. Los planes de diseño sociales exploran distintas estructuras de grupos de trabajo, la asignación de tareas y el diseño de trabajos individuales. Las soluciones técnicas propuestas se comparan con las soluciones sociales propuestas. La solución que cumpla mejor con los objetivos tanto sociales como técnicos es la que se selecciona para el diseño final. Se espera que el diseño sociotécnico resultante produzca un sistema de información que mezcle la eficiencia técnica con la sensibilidad a las necesidades organizacionales y humanas, de modo que conduzca a una mayor satisfacción y productividad en los trabajos.

HERRAMIENTAS DE SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Las herramientas comerciales de software que automatizan muchos aspectos de la administración de proyectos facilitan el proceso de administración de los mismos. Por lo general, el software de administración de proyectos cuenta con herramientas para definir, ordenar y asignar recursos a las tareas, establecer fechas iníciales y finales, rastrear el progreso y facilitar las modificaciones a las tareas y los recursos. Muchas automatizan la creación de gráficos de Gantt y diagramas PERT.

Algunas de estas herramientas son programas grandes y sofisticados para administrar proyectos muy grandes, grupos de trabajo dispersos y funciones empresariales.

TABLA 14.5 FACTORES ORGANIZACIONALES EN LA PLANEACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS

Participación e involucramiento de los empleados
Diseño de los empleos
Estándares y monitoreo del desempeño
Ergonomía (involucra el equipo, las interfaces de usuario y el entorno laboral)
Procedimientos de resolución de quejas de los empleados
Salud y seguridad
Conformidad con las regulaciones gubernamentales

Estas herramientas de gama alta pueden administrar enormes cantidades de tareas y actividades, además de relaciones complejas.

Actualmente, Microsoft Project se ha convertido en el software de administración de proyectos de más uso. Está basado en PC y cuenta con herramientas para producir diagramas PERT y gráficos de Gantt, además de apoyar el análisis de la ruta crítica, la asignación de recursos, el rastreo de proyectos y los informes de estado. Project también rastrea la forma en que los cambios en un aspecto de un proyecto afectan a los demás. Los productos como EasyProjects y Vertabase son también útiles para las empresas que desean herramientas de administración de proyectos basadas en la Web.

En un futuro, el ofrecimiento del software de administración de proyectos como un servicio de software (SaaS) hará esta tecnología más accesible para un mayor número de organizaciones, en especial las de menor tamaño. Las versiones de código abierto de software de administración de proyectos como Project Workbench y OpenProj reducirán todavía más el costo total de propiedad y atraerán nuevos usuarios. Gracias a la popularidad de los medios sociales como Facebook y Twitter, también es probable que el software de administración de proyectos se vuelva más flexible, colaborativo y amigable para el usuario.

Aunque el software de administración de proyectos ayuda a las organizaciones a rastrear proyectos individuales, los recursos asignados a éstos y sus costos, el software de **administración de carteras de proyectos** ayuda a las organizaciones a administrar carteras de proyectos y las dependencias entre ellos. El software de administración de carteras de proyectos ayuda a los gerentes a comparar propuestas y proyectos contra los presupuestos y niveles de capacidad de recursos para determinar la mezcla y la secuenciación de proyectos óptimos que mejor logren los objetivos estratégicos de la organización.

Resumen

1. *¿Cuáles son los objetivos de la administración de proyectos y por qué la administración de proyectos es tan esencial para desarrollar sistemas de información*

   La buena administración de proyectos es esencial para asegurar que los sistemas se entreguen a tiempo, estén dentro del presupuesto y que proporcionen genuinos beneficios de negocios. Las actividades de administración de proyectos implican planear el trabajo, evaluar el riesgo, estimar y adquirir los recursos requeridos para realizar el trabajo, organizarlo, dirigir la ejecución y analizar los resultados. La administración de proyectos debe lidiar con cinco variables principales: alcance, tiempo, costo, calidad y riesgo.

2. *¿Qué métodos se pueden utilizar para seleccionar y evaluar proyectos de sistemas de información, además de alinearlos con los objetivos de negocios de la empresa?*

   Las organizaciones necesitan un plan de sistemas de información que describa la forma en que la tecnología de la información apoya la obtención de sus objetivos de negocios y que documente todas sus aplicaciones de sistemas junto con los componentes de la infraestructura de TI. Las grandes corporaciones tendrán una estructura gerencial para asegurar que se dé prioridad a los proyectos de sistemas más importantes. Se pueden usar los indicadores clave del desempeño, el análisis de cartera y los modelos de puntuación para identificar y evaluar proyectos alternativos de sistemas de información.

3. *¿Cómo pueden evaluar las empresas el valor de negocios de los proyectos de sistemas de información?*

   Para determinar si un proyecto de sistemas de información es una buena inversión, hay que calcular sus costos y beneficios. Los beneficios tangibles son cuantificables, y los beneficios intangibles que no se pueden cuantificar de inmediato pueden proveer beneficios cuantificables en el futuro. Los beneficios que exceden los costos se deben analizar mediante los métodos de presupuesto de capital para asegurar que un proyecto represente un buen rendimiento sobre el capital invertido de la empresa. Los modelos de ajuste de precios con opciones reales, que aplican las mismas técnicas para evaluar las opciones financieras para las inversiones de sistemas, pueden ser útiles al considerar inversiones en TI con un alto grado de incertidumbre.

4. *¿Cuáles son los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información y cómo se pueden administrar?*
El nivel de riesgo en un proyecto de desarrollo de sistemas se determina con base en: (1) el tamaño del proyecto, (2) la estructura del proyecto y (3) la experiencia con la tecnología. Es más probable que los proyectos de SI fracasen cuando hay una participación insuficiente o inadecuada de los usuarios en el proceso de desarrollo de sistemas, si no hay apoyo por parte de la gerencia y cuando hay una mala administración del proceso de implementación. Hay una tasa muy alta de fracaso entre los proyectos relacionados con la reingeniería de procesos de negocios, las aplicaciones empresariales y también con las fusiones y adquisiciones, debido a que requieren un cambio organizacional extenso.

La implementación se refiere a todo el proceso de cambio organizacional relacionado con la introducción de un nuevo sistema de información. En el proceso de implementación es esencial contar con el apoyo y la participación de los usuarios, además del apoyo y control de la gerencia, ya que son mecanismos para lidiar con el nivel de riesgo en cada nuevo proyecto de sistemas. Es posible controlar los factores de riesgo de un proyecto en cierto grado mediante una metodología de contingencia para la administración de proyectos. El nivel de riesgo de cada proyecto determina la mezcla apropiada de herramientas externas e internas de integración, herramientas formales de planificación y de control, que se deben aplicar.

Términos clave

Administración de carteras de proyectos, 565
Administración de proyectos, 546
Administración del cambio, 558
Agente del cambio, 558
Alcance, 546
Análisis de cartera, 552
Análisis del impacto organizacional, 564
Beneficios intangibles, 553
Beneficios tangibles, 553
Contraimplementación, 563
Diagramas PERT, 561
Diseño sociotécnico, 564
Ergonomía, 564
Gráfico de Gantt, 561
Herramientas externas de integración, 561
Herramientas formales de control, 561
Herramientas formales de planificación, 561
Herramientas internas de integración, 560
Implementación, 558
Interfaz de usuario, 544
Modelo de puntuación, 552
Modelos de ajuste precios con opciones reales (ROPM), 556
Plan de sistemas de información, 550
Presupuesto de capital, 554
Proyecto, 546
Vacío de comunicación entre usuario y diseñador, 558

Preguntas de repaso

14-1 ¿Cuáles son los objetivos de la administración de proyectos y por qué la administración de proyectos es tan esencial para desarrollar sistemas de información?
- Describa los problemas de sistemas de información que resultan de una mala administración de proyectos.
- Defina la administración de proyectos. Liste y describa las actividades y variables que se manejan en la administración de proyectos.

14-2 ¿Qué métodos se pueden utilizar para seleccionar y evaluar proyectos de sistemas de información, además de alinearlos con los objetivos de negocios de la empresa?
- Nombre y describa los grupos responsables de la administración de los proyectos de sistemas de información.
- Describa el propósito de un plan de sistemas de información y mencione las principales categorías en el plan.
- Explique cómo se pueden utilizar los indicadores clave del desempeño, el análisis de cartera y los modelos de puntuación, para seleccionar proyectos de sistemas de información.

14-3 ¿Cómo pueden evaluar las empresas el valor de negocios de los proyectos de sistemas de información?
- Liste y describa los principales costos y beneficios de los sistemas de información.
- Explique la diferencia entre beneficios tangibles e intangibles.

- Explique cómo ayudan los modelos de ajuste de precios con opciones reales a los gerentes a evaluar las inversiones en tecnología de la información.

14-4 ¿Cuáles son los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información y cómo se pueden administrar?

- Identifique y describa cada uno de los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información.
- Explique por qué los creadores de nuevos sistemas de información necesitan lidiar con la implementación y la administración del cambio.
- Explique por qué es tan esencial obtener el apoyo de la gerencia y de los usuarios finales para una implementación exitosa de los proyectos de sistemas de información.
- Explique por qué hay una tasa de fracaso tan alta en las implementaciones relacionadas con las aplicaciones empresariales, la reingeniería de procesos de negocios, y también con las fusiones y adquisiciones.
- Identifique y describa las estrategias para controlar el riesgo en los proyectos.
- Identifique las consideraciones organizacionales que se deberían tratar en la planificación y la implementación de los proyectos.
- Explique cómo contribuyen las herramientas de software de administración de proyectos para una administración de proyectos exitosa.

Preguntas para debate

14-5 ¿Cuánto impacto tiene la administración de proyectos en el éxito de un nuevo sistema de información?

14-6 Se ha dicho que la mayoría de los sistemas fracasan debido a que los creadores de sistemas ignoran los problemas del comportamiento organizacional. ¿A qué se podría deber esto?

14-7 ¿Cuál es el rol de los usuarios finales en la administración de proyectos de sistemas de información?

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica en cuanto a evaluar proyectos de sistemas de información, y utilizar herramientas Web para analizar el financiamiento para un nuevo hogar.

Problemas de decisión gerencial

14-8 El departamento de Censo de Estados Unidos emprendió un proyecto de TI para equipar a sus trabajadores del censo en el campo con dispositivos portátiles de alta tecnología que ahorrarán dinero a los contribuyentes al enviar directamente los datos de la población a las oficinas generales desde los trabajadores del censo en el campo. Los funcionarios del censo firmaron un contrato de $600 millones con Harris Corporation en 2006 para construir 500,000 dispositivos, pero aún no estaban seguros de las características que deseaban incluir en las unidades. A medida que el proyecto progresaba se agregaron 400 solicitudes de modificación a los requerimientos del proyecto. Dos años y cientos de millones de dólares de los contribuyentes después, los dispositivos portátiles eran demasiado lentos y poco confiables para usarse en el censo de Estados Unidos de 2010. ¿Qué podrían haber hecho la gerencia de la Oficina del Censo y Harris Corporation para evitar este resultado?

14-9 Caterpillar es el principal fabricante mundial de maquinaria para remover tierra y proveedor de equipo agrícola. Caterpillar desea cancelar su soporte del Sistema de negocios para concesionarios (Dealer Business System, o DBS), el cual concede bajo licencia a sus concesionarios para ayudarles a operar sus negocios. El software en este sistema se está volviendo obsoleto, y la gerencia de nivel superior desea transferir el soporte de la versión hospedada del software a Accenture Consultants, de modo que se pueda concentrar en su negocio principal. Caterpillar nunca obligó a sus concesionarios a utilizar DBS, pero el sistema se convirtió en un estándar de hecho para realizar negocios con la compañía. La mayoría de los 50 concesionarios de Caterpillar en Norteamérica utilizan alguna versión de DBS, al igual que la mitad de los 200 o más concesionarios de Caterpillar en el resto del mundo. Antes de que Caterpillar entregue el producto a Accenture, ¿qué factores y aspectos tendría que considerar? ¿Qué cuestiones debería consultar? ¿Qué preguntas deberían hacer sus concesionarios?

Mejora de la toma de decisiones: uso de las herramientas Web para comprar y financiar una casa

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: planificación financiera

14-10 Este proyecto desarrollará sus habilidades al usar software basado en la Web para buscar un hogar y calcular su financiamiento hipotecario.

Usted desea comprar una casa en Fort Collins, Colorado. Lo ideal sería que encontrara una casa unifamiliar con al menos tres recámaras y un baño, cuyo costo esté entre $150,000 y $225,000; además, desea financiarla con un crédito hipotecario de tasa fija a 30 años. Puede costear un enganche del 20% del valor de la casa. Antes de comprar una casa, le gustaría averiguar qué casas están disponibles en su rango de precios, buscar un crédito hipotecario y determinar el monto de su pago mensual. Use el sitio Web Yahoo! Homes para que le ayude en las siguientes tareas:

- Ubicar casas en Fort Collins, Colorado, que cumplan con sus especificaciones.
- Buscar un crédito hipotecario para el 80% del precio de lista de la casa. Comparar tasas de al menos tres sitios (use los motores de búsqueda para buscar otros sitios además de Yahoo).
- Después de seleccionar un crédito hipotecario, calcular sus costos de cierre y el pago mensual.

Cuando termine, evalúe todo el proceso. Por ejemplo, la facilidad de uso del sitio y su habilidad de buscar información sobre casas y créditos hipotecarios; la precisión de la información que encontró y la variedad a elegir en cuanto a casas y créditos hipotecarios.

Un comienzo agitado para Healthcare.gov

CASO DE ESTUDIO

La administración del presidente Barack Obama hizo de la Ley de Protección al Paciente y Atención de Salud Asequible, conocida comúnmente como "Obamacare", su principal logro nacional y la pieza central del legado de Obama. Para el plan de reforma de atención de salud de Obama es esencial Healthcare.gov, un sitio Web de intercambio de seguros médicos que facilita la venta de planes de seguros médicos a los residentes de Estados Unidos, ayuda a las personas elegibles a contratar Medicaid y tiene un mercado separado para negocios pequeños.

Este sitio permite a los usuarios comparar precios de los planes de seguros médicos en sus estados, inscribirse en el plan que seleccionen y averiguar si califican para subsidios de atención de salud del gobierno. Primero, los usuarios deben registrarse y crear su propia cuenta específica, para lo cual deben proveer cierta información personal de modo que puedan recibir información detallada sobre los planes de atención de salud disponibles en su área.

Healthcare.gov se lanzó el 1 de octubre de 2013 según lo prometido, pero los visitantes pronto encontraron numerosos problemas técnicos. El software que asignaba identidades digitales a los afiliados y se aseguraba de que sólo pudieran ver sus propios datos personales, estaba sobresaturado. Los clientes se encontraban con mensajes de error crípticos y no podían iniciar sesión para crear cuentas. Había una capacidad de cómputo insuficiente en el centro de datos de Herndon, Virginia, que alojaba el sistema del sitio. Muchos usuarios recibieron cotizaciones incorrectas debido a que la característica usaba precios basados sólo en dos grupos de edades.

Se estimó que sólo el 1% de los consumidores interesados pudieron inscribirse a través del sitio durante la primera semana de operaciones; muchas de las solicitudes que se enviaron a las aseguradoras contenían información incorrecta. Miles de afiliados de HealthCare.gov (al menos uno de cada cinco en el apogeo de los problemas) recibieron asignaciones imprecisas a Medicaid o a planes de salud privados. A algunas personas, por equivocación, se les rechazó la cobertura.

Las aseguradoras recibieron archivos de afiliación del intercambio federal que estaban incompletos o incorrectos: casi uno de cada 10. La información incluye quién se está afiliando y los subsidios que puede recibir. Algunas aseguradoras reportaron haber recibido avalanchas de llamadas telefónicas de personas que creían haberse inscrito en un plan de salud específico, sólo para descubrir que la compañía no tenía ningún registro de la afiliación. Los problemas de afiliación con las aseguradoras persistieron hasta noviembre.

El director de tecnología de Estados Unidos, Todd Park, declaró el 6 de octubre que las fallas de Healthcare.gov se debían a un volumen inesperadamente alto de usuarios. Se habían considerado alrededor de entre 50,000 y 60,000, pero el sitio tuvo que manejar 250,000 usuarios al mismo tiempo. En octubre de 2013 más de 8.1 millones de personas visitaron Healthcare.gov.

Los funcionarios de la Casa Blanca admitieron más tarde que los problemas de Healthcare.gov no sólo se debían al alto volumen de tráfico, sino también a cuestiones de diseño del software y del sistema. Las pruebas de esfuerzo realizadas por los contratistas un día antes de la fecha de lanzamiento revelaron que el sitio se ralentizaba de manera considerable con sólo 1,100 usuarios simultáneos, mucho menos de los 50,000 a 60,000 que se anticipaban. Los expertos técnicos descubrieron que el sitio estaba plagado de defectos de hardware y software, dando como resultado más de 600 elementos que había que corregir.

Una de las principales causas de estos problemas fue la parte del diseño del sistema que requiere que los usuarios creen cuentas individuales antes de comprar seguros médicos. Esto significa que antes de que los usuarios puedan comprar la cobertura, deben introducir sus datos personales que se intercambian entre sistemas de cómputo separados construidos o fabricados por varios distribuidores, como CGI Group, desarrollador de healthcare.gov, Quality Software Services, y la compañía verificadora de crédito Experian PLC. Si alguna parte de esta red de sistemas no funciona correctamente, los usuarios quedarán bloqueados y no podrán entrar al mercado de intercambio. Se había creado un cuello de botella en la parte en que estos sistemas interactuaban con un componente de software llamado Oracle Identity Manager, suministrado por Oracle Corporation, el cual estaba integrado al sistema de verificación de identidad del gobierno. Quality Software Services había subcontratado con Oracle esta parte del sistema. Hubiera sido posible evitar este problema si el sistema permitiera a los usuarios explorar los planes sin tener primero que pasar por el complejo proceso de registro.

Los problemas persistieron hasta la tercera semana de operaciones, incluyendo los menús desplegables que sólo funcionaban de manera intermitente y los tiempos de espera insoportablemente largos. Durante algunas semanas en octubre, este sitio estuvo inactivo el 60% del tiempo.

Lo que ocurrió con Healthcare.gov es otro ejemplo de cómo puede fallar la administración de proyectos de TI, lo que a menudo ocurre con proyectos de tecnología grandes, en especial para el gobierno federal de Estados Unidos. No había un único líder que supervisara la implementación

de Healthcare.gov. El Centro de Servicios de Medicare y Medicaid de Estados Unidos (CMS) coordinó el esfuerzo de desarrollo. Sin embargo, en CMS tenían una estructura gerencial en silos, por lo que no había una unidad individual designada para hacerse cargo de todo el proyecto.

CMS repartió el trabajo de construir e implementar el sistema Healthcare.gov con varios contratistas externos diferentes. La empresa de reciente creación Development Seed desarrolló el front-end del sitio Web (incluyendo la interfaz de usuario). El desarrollo del back-end (donde se realiza todo el procesamiento de uso rudo de los datos de inscripción y las transacciones con las aseguradoras) se subcontrató a CGI Federal, una subsidiaria del grupo multinacional canadiense CGI Group, la cual recibió $231 millones por el proyecto. Después CGO subcontrató a otras compañías para que realizaran gran parte de su trabajo. Esto es común en los proyectos gubernamentales extensos. Las funciones relacionadas con la autenticación de la identidad digital se le delegaron a Experian, la compañía de servicios de información globales, reconocida por su experiencia en verificación de créditos.

CMS estableció plazos de entrega para los contratistas, quienes debían asistir a las reuniones para resolver los detalles de las especificaciones para el sitio Web. Pero los especialistas en computación faltaron a varias de esas sesiones. Las relaciones entre CMS y su contratista principal CGI Federal se habían deteriorado en los meses anteriores al lanzamiento de Healthcare.gov. Los contratistas de las distintas partes del sistema apenas se comunicaban entre sí.

Algunos expertos en TI también criticaron la decisión de CMS de usar el software de bases de datos de una compañía llamada MarkLogic, que se encarga de la administración de los datos en forma distinta a los sistemas de administración de datos más comunes de compañías como IBM y Oracle. El trabajo se realizaba con más lentitud debido a que había muy pocas personas familiarizadas con MarkLogic, que seguía con un desempeño inferior a las expectativas después del lanzamiento del sitio Web Healthcare.gov.

El sitio Web no se había probado de manera exhaustiva antes de ponerse en funcionamiento, por lo que no se habían detectado varios defectos de software y hardware. La prueba del sistema por parte de las aseguradoras se había programado para julio, pero no comenzó sino hasta la tercera semana de septiembre. CMS era la responsable de probar el sistema durante las últimas semanas, no sus desarrolladores de software. Por lo general, los desarrolladores de software se hacen cargo de la parte de la prueba para identificar los problemas restantes antes de que los usuarios vean el producto final.

Al corregir el software de creación de cuentas quedaron expuestos otros problemas. Con tan solo 500 usuarios el sistema quedaba incapacitado.

Los expertos de tecnología también culparon a los desarrolladores de Healthcare.gov por tratar de funcionar para el público con todas las partes de un sistema grande y muy complejo al mismo tiempo. Hubiera sido mejor poner en marcha las funciones del sistema en forma gradual. CGI creía que un sitio Healthcare.gov totalmente funcional con todos los detalles anticipados era un objetivo poco realista. Dado el tiempo requerido para completar y probar el software, era imposible lanzar un sitio de intercambio totalmente funcional para el 1 de octubre. Pero los funcionarios de gobierno insistieron que el 1 de octubre no era negociable y estaban impacientes por el patrón de excusas de CGI con respecto a los plazos de entrega no cumplidos. La administración de Obama siguió modificando regulaciones y políticas hasta el verano de 2013, lo que significaba que los contratistas tenían que lidiar con el cambio de los requerimientos.

El sistema de afiliación Healthcare.gov es muy complejo. Se conecta a otras redes computacionales federales, como SSA, IRS, VA, la Oficina de Administración de Personal y el Cuerpo de Paz. Tiene que verificar una cantidad considerable de información personal, incluyendo los ingresos y el estatus de inmigración.

Los componentes vitales nunca se protegieron. No hubo un acceso suficiente a un centro de datos para evitar que el sitio Web se desplomara. No se había creado un sistema de respaldo en caso de que fallara el sitio Web. La interacción entre el centro de datos donde se almacena la información y el sistema estaba tan mal configurada que hubo que rediseñarla.

CMS recibió varias advertencias entre marzo y julio de que el proyecto se estaba desviando del objetivo, pero no buscó una mayor participación de la Casa Blanca ni modificó la estructura de liderazgo, según los funcionarios, los asistentes del congreso y los correos electrónicos de ese periodo. Un informe administrativo señaló que una supervisión gerencial y la coordinación inadecuada entre los equipos técnicos evitaban la toma de decisiones en tiempo real y respuestas eficientes para lidiar con los problemas del sitio. El Comité de energía doméstica y comercio, que había estado investigando a Healthcare.gov, no encontró evidencia de una comunicación extensa entre CMS y la Casa Blanca incluso en julio, cuando el director de tecnología de CMS Henry Chao expresó su profunda preocupación por el proyecto.

En marzo, un sitio Web de la Casa Blanca que rastrea el estado de los proyectos principales de tecnología del gobierno etiquetó el proyecto como de alto riesgo. Los funcionarios atribuyeron la degradación al retraso en el envío de información, y el estatus del proyecto se actualizó el mes siguiente. La empresa de consultoría McKinsey & Co. explicó con detalle los riesgos potenciales del proyecto en una presentación entre el 28 de marzo y el 8 de abril a la máxima autoridad de CMS, Marilyn Tavenner, a la secretaria de Salud y servicios humanos, Kathleen Sebelius, y al director de tecnología de la Casa Blanca, Todd Park.

El informe de McKinsey anticipó muchos de los problemas del sitio e instó a la administración a que nombrara a un único líder del proyecto para optimizar la toma de decisiones. También enfatizó la importancia del apoyo de la Casa Blanca para que CMS cumpliera con la fecha de lanzamiento del 1 de octubre. Pero, según los documentos del periodo y los funcionarios, la mínima participación de la Casa Blanca en los detalles del proyecto no cambió después del informe de McKinsey.

Para julio, los funcionarios de CMS se alarmaban cada vez más por el estado del proyecto, incluyendo una escasez de personal para lidiar con la lista interminable de problemas. Contrataron más personal mientras discutían con los contratistas en cuanto a la distribución de los recursos. Pero la gravedad de las dificultades del sitio Web no apareció sino hasta algunas semanas después del lanzamiento del 1 de octubre.

La Casa Blanca congregó expertos del gobierno y de la industria que trabajaron de manera frenética para corregir el sistema. La administración de Obama designó al contratista Quality Software Services Inc. (QSSI) para coordinar el trabajo que implicaba corregir el sitio Web. QSSI había trabajado antes en el back-end del mismo sitio Web. El anterior director adjunto de la Oficina de administración y presupuesto, Jeffrey Zients, fue designado para actuar como asesor para CMS. En enero de 2014, Accenture reemplazó a CGI Group como contratista principal del sitio Web.

El trabajo de corregir el sitio Web continuó hasta octubre y noviembre de 2013; y el sitio Web parecía funcionar de una manera más uniforme. Para la gran mayoría de los usuarios, Healthcare.gov estaba trabajando más del 90% del tiempo. El tiempo de respuesta (el tiempo requerido para que se cargue una página Web) se redujo de ocho segundos a menos de uno. La incidencia de mensajes de error que evitaban que las personas usaran el sitio Web bajó del 6% al 0.75%. Pero en noviembre de 2013 la administración de Obama reveló que menos de 27,000 personas habían contratado seguros médicos privados a través de Healthcare.gov. Para el 30 de noviembre solamente 137,000 personas lo habían hecho. Estos números de afiliaciones estaban muy por debajo de lo que el gobierno había pronosticado. Healthcare.gov también obligó a la administración de Obama a retrasar por un año un sitio de intercambio en línea para pequeños negocios.

Un vocero del Centro de Medicare y Servicios de Medicaid dijo el 19 de noviembre que el gobierno había corregido “dos terceras partes de los errores de alta prioridad” que fueron responsables de imprecisiones en los datos de afiliación. El señor Chao dijo que el gobierno aún trabajaba en “sistemas de back office”, incluyendo los necesarios para pagarle a las compañías de seguros.

Reuters informó a mediados de octubre de 2013 que el costo total de creación de Healthcare.gov usando contratistas se triplicó de una estimación inicial de $93.7 millones a alrededor de $292 millones. En octubre de 2013 el costo total de creación del sitio Web alcanzó los $500 millones.

A principios de 2014 Healthcare.gov trabajaba mucho mejor pero no estaba libre de problemas. El sitio Healthcare.gov falló poco después de la medianoche del 30 de marzo de 2014 y permaneció inutilizado hasta cerca de las 7:45 de la mañana siguiente. Luego, ese mismo día, surgió otro problema alrededor del mediodía, que evitaba que los nuevos usuarios crearan cuentas, en tanto que algunas personas que ya tenían cuentas no podían iniciar sesión. Algunos de los cientos de miles de estadounidenses que trataban de contratar servicios médicos en el último minuto del periodo de inscripción no pudieron lograrlo. Sin embargo, los funcionarios de la administración de Obama siguieron confiados de que lograrían su objetivo inicial de siete millones de contrataciones de seguros médicos para el plazo límite del 31 de marzo de 2014.

El 30 de julio de 2014, la Oficina de Rendición de Cuentas (GAO) de Estados Unidos publicó un estudio no partidario en el que se descubrió que el sitio Web Healthcare.gov se había desarrollado sin prácticas efectivas de planificación ni supervisión. Kathleen Sibelius renunció como secretaria de Salud y Servicios Humanos el 10 de abril de 2014 y fue sustituida por Sylvia Mathews Burwell el 9 de junio de ese año.

Fuentes: Robert Pear, “Health Website Failures Impede Signup Surge as Deadline Nears”, *New York Times*, 31 de marzo de 2014; Spencer E. Ante y Louis Radnofsky, “New Technical Woes Hobble Health-Insurance Sign-Ups at Zero Hour”, *Wall Street Journal*, 31 de marzo de 2014; “How HealthCare.gov Was Supposed to Work and How It Didn’t”, *New York Times*, 2 de diciembre de 2013; Sheryl Gay Stolberg y Michael D. Shear, “Inside the Race to Rescue a Health Care Site, and Obama”, *New York Times*, 30 de noviembre de 2013; Gautham Nagesh, “Health Website Problems Weren’t Flagged in Time”, *Wall Street Journal*, 2 de diciembre de 2013; Christopher Weaver y Louise Radnofsky, “Healthcare.gov’s Flaws Found, Fixes Eyed”, *Wall Street Journal*, 10 de octubre de 2013, y “Federal Health Site Stymied by Lack of Direction”, *Wall Street Journal*, 28 de octubre de 2013; Christopher Weaver, “Errors Continue to Plague Government Health Site”, *Wall Street Journal*, 13 de diciembre de 2013; Jack Gillum y Julie Pace, “Builders of Obama’s Health Website Saw Red Flags”, *Associated Press*, 22 de octubre de 2013; “Fast Recovery for Health Care Web Site”, *New York Times*, 2 de diciembre de 2013, y Eric Lipton, Jan Austen y Sharon LaFraniere, “Tension and Flaws Before Health Website Crash”, *New York Times*, 22 de noviembre de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

14-11 ¿Por qué era tan importante el proyecto Healthcare.gov?

14-12 Evalúe los factores clave de riesgo en este proyecto.

14-13 Clasifique y describa los problemas que se encontraron en este proyecto. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de estos problemas?

14-14 ¿Cuál fue el impacto económico, político y social de la implementación fallida de Healthcare.gov?

14-15 Describa los pasos que deberían haberse llevado a cabo para evitar un resultado negativo en este proyecto.

Referencias del capítulo 14

Appan, Radha y Glenn J. Browne. "The Impact of Analyst-Induced Misinformation on the Requirements Elicitation Process". *MIS Quarterly*, 36, núm. 1 (marzo de 2012).

Banker, Rajiv. "Value Implications of Relative Investments in Information Technology". Department of Information Systems and Center for Digital Economy Research, University of Texas en Dallas, 23 de enero de 2001.

Barki, Henri, Suzanne Rivard y Jean Talbot. "An Integrative Contingency Model of Software Project Risk Management". *Journal of Management Information Systems*, 17, núm. 4 (primavera de 2001).

Benaroch, Michel. "Managing Information Technology Investment Risk: A Real Options Perspective". *Journal of Management Information Systems*, 19, núm. 2 (otoño de 2002).

Benaroch, Michel y Robert J. Kauffman. "Justifying Electronic Banking Network Expansion Using Real Options Analysis". *MIS Quarterly*, 24, núm. 2 (junio de 2000).

Bloch, Michael, Sen Blumberg y Jurgen Laartz. "Delivering Large-Scale IT Projects on Time, on Budget, and on Value". *McKinsey Quarterly* (octubre de 2012).

Brynjolfsson, Erik y Lorin M. Hitt. "Information Technology and Organizational Design: Evidence from Micro Data" (enero de 1998).

Ditmore, Jim. "Why Do Big IT Projects Fail So Often?" *Information Week* (29 de octubre de 2013).

Dubravka Cecez-Kecmanovic, Karlheinz Kautz y Rebecca Abrahall, "Reframing Success and Failure of Information Systems: A Performative Perspective", *MIS Quarterly*, 38, núm. 2 (junio de 2014).

Chandrasekaran, Sriram, Sauri Gudlavalleti y Sanjay Kaniyar. "Achieving Success in Large Complex Software Projects". *McKinsey Quarterly* (julio de 2014).

Clement, Andrew y Peter Van den Besselaar. "A Retrospective Look at PD Projects". *Communications of the ACM*, 36, núm. 4 (junio de 1993).

De Meyer, Arnoud, Christoph H. Loch y Michael T. Pich. "Managing Project Uncertainty: From Variation to Chaos". *Sloan Management Review*, 43, núm. 2 (invierno de 2002).

Delone, William H. y Ephraim R. McLean. "The Delone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19, núm. 4 (primavera de 2003).

Fichman, Robert G. "Real Options and IT Platforms Adoption: Implications for Theory and Practice". *Information Systems Research*, 15, núm. 2 (junio de 2004).

Flyvbjerg, Bent y Alexander Budzier. "Why Your IT Project May Be Riskier Than You Think". *Harvard Business Review* (septiembre de 2011).

Goff, Stacy A. "The Future of IT Project Management Software". *CIO* (6 de enero de 2010).

Hitt, Lorin, D.J. Wu y Xiaoge Zhou. "Investment in Enterprise Resource Planning: Business Impact and Productivity Measures". *Journal of Management Information Systems*, 19, núm. 1 (verano de 2002).

Housel, Thomas J., Omar El Sawy, Jianfang Zhong y Waymond Rodgers. "Measuring the Return on e-Business Initiatives at the Process Level: The Knowledge Value-Added Approach". *ICIS* (2001).

Iversen, Jakob H., Lars Mathiassen y Peter Axel Nielsen. "Managing Risk in Software Process Improvement: An Action Research Approach". *MIS Quarterly*, 28, núm. 3 (septiembre de 2004).

Jeffrey, Mark e Ingmar Leliveld. "Best Practices in IT Portfolio Management". *MIT Sloan Management Review*, 45, núm. 3 (primavera de 2004).

Jiang, James J., Gary Klein, Debbie Tesch y Hong-Gee Chen. "Closing the User and Provider Service Quality Gap", *Communications of the ACM*, 46, núm. 2 (febrero de 2003).

Jiang, James J., Jamie Y.T.Chang, Houn-Gee Chen, Eric T.G. Wang y Gary Klein. "Achieving IT Program Goals with Integrative Conflict Management". *Journal of Management Information Systems*, 31, núm. 1 (verano de 2014).

Jun Ho y William R. King. "The Role of User Participation In Information Systems Development: Implications from a Meta-Analysis". *Journal of Management Information Systems*, 25, núm. 1 (verano de 2008).

Keen, Peter W. "Information Systems and Organizational Change". *Communications of the ACM*, 24 (enero de 1981).

Keil, Mark, H. Jeff Smith, Charalambos L. Iacovou y Ronald L. Thompson. "The Pitfalls of Project Status Reporting". *MIT Sloan Management Review*, 55, núm. 3 (primavera de 2014).

Keil, Mark, Joan Mann y Arun Rai. "Why Software Projects Escalate: An Empirical Analysis and Test of Four Theoretical Models". *MIS Quarterly*, 24, núm. 4 (diciembre de 2000).

Kim, Hee Woo y Atreyi Kankanhalli. "Investigating User Resistance to Information Systems Implementation: A Status Quo Bias Perspective". *MIS Quarterly*, 33, núm. 3 (septiembre de 2009).

Kolb, D. A. y A. L. Frohman. "An Organization Development Approach to Consulting". *Sloan Management Review*, 12 (otoño de 1970).

Lapointe, Liette y Suzanne Rivard. "A Multilevel Model of Resistance to Information Technology Implementation". *MIS Quarterly*, 29, núm. 3 (septiembre de 2005).

Laudon, Kenneth C. "CIOs Beware: Very Large Scale Systems". Centro de investigación sobre sistemas de información, University of New York Stern School of Business, documento de trabajo (1989).

Lee, Jong Seok, Keil, Mark y Kasi, Vijay. "The Effect of an Initial Budget and Schedule Goal on Software Project Escalation". *Journal of Management Information Systems*, 29, núm. 1 (verano de 2012).

Liang, Huigang, Nilesh Sharaf, Qing Hu y Yajiong Xue. "Assimilation of Enterprise Systems: The Effect of Institutional Pressures and the Mediating Role of Top Management". *MIS Quarterly*, 31, núm. 1 (marzo de 2007).

Mastrogiacomo, Stefano, Missionier, Stephanie y Bonazzi, Riccardo. "Talk Before It's Too Late: Reconsidering the Role of Conversation in Information Systems Project Management". *Journal of Management Information Systems*, 31, núm. 1 (verano de 2014).

McCafferty, Dennis. "What Dooms IT Projects". *Baseline* (10 de junio de 2010).

McFarlan, F. Warren. "Portfolio Approach to Information Systems". *Harvard Business Review* (septiembre-octubre de 1981).

McGrath, Rita Gunther e Ian C. McMillan. "Assessing Technology Projects Using Real Options Reasoning". *Industrial Research Institute* (2000).

Mumford, Enid y Mary Weir. *Computer Systems in Work Design: The ETHICS Method*. Nueva York: John Wiley (1979).

Pfefferman, Mark. "App Development Strategy Cuts Costs, Ensures Compliance". *Baseline* (septiembre/octubre de 2011).

Polites, Greta L. y Elena Karahanna. "Shackled to the Status Quo: The Inhibiting Effects of Incumbent System Habit, Switching Costs and Inertia on New System Acceptance". *MIS Quarterly*, 36, núm. 1 (marzo de 2012).

Rai, Arun, Sandra S. Lang y Robert B. Welker. "Assessing the Validity of IS Success Models: An Empirical Test and Theoretical Analysis". *Information Systems Research*, 13, núm. 1 (marzo de 2002).

Rivard, Suzanne y Liette Lapointe. "Information Technology Implementers' Responses to User Resistance: Nature and Effects". *MIS Quarterly*, 36, núm. 3 (septiembre de 2012).

Robey, Daniel, Jeanne W. Ross y Marie-Claude Boudreau. "Learning to Implement Enterprise Systems: An Exploratory Study of the Dialectics of Change". *Journal of Management Information Systems*, 19, núm. 1 (verano de 2002).

Ross, Jeanne W. y Cynthia M. Beath. "Beyond the Business Case: New Approaches to IT Investment". *Sloan Management Review*, 43, núm. 2 (invierno de 2002).

Ryan, Sherry D., David A. Harrison y Lawrence L. Schkade. "Information Technology Investment Decisions: When Do Cost and Benefits in the Social Subsystem Matter?" *Journal of Management Information Systems*, 19, núm. 2 (otoño de 2002).

Sauer, Chris, Andrew Gemino y Blaize Horner Reich. "The Impact of Size and Volatility on IT Project Performance". *Communications of the ACM*, 50, núm. 11 (noviembre de 2007).

Schmidt, Roy, Kalle Lyytinen, Mark Keil y Paul Cule. "Identifying Software Project Risks: An International Delphi Study". *Journal of Management Information Systems*, 17, núm. 4 (primavera de 2001).

Schwalbe, Kathy. *Information Technology Project Management*, 7/e. Cengage (2014).

Sharma, Rajeev y Philip Yetton. "The Contingent Effects of Training, Technical Complexity, and Task Interdependence on Successful Information Systems Implementation". *MIS Quarterly*, 31, núm. 2 (junio de 2007).

Smith, H. Jeff, Mark Keil y Gordon Depledge. "Keeping Mum as the Project Goes Under". *Journal of Management Information Systems*, 18, núm. 2 (otoño de 2001).

Swanson, E. Burton. *Information System Implementation*. Homewood. IL: Richard D. Irwin (1988).

Tiwana, Amrit y Mark Keil. "Control in Internal and Outsourced Software Projects". *Journal of Management Information Systems*, 26, núm. 3 (invierno de 2010).

Tornatsky, Louis G., J. D. Eveland, M. G. Boylan, W A. Hetzner, E. C. Johnson, D. Roitman y J. Schneider. *The Process of Technological Innovation: Reviewing the Literature*. Washington, DC: Fundación nacional de ciencia (1983).

Vaidyanathan, Ganesh. *Project Management: Process, Technology and Practice*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2013).

Wang, Eric T.G., Gary Klein y James J. Jiang. "ERP Misfit: Country of Origin and Organizational Factors". *Journal Of Management Information Systems*, 23, núm. 1 (verano de 2006).

Westerman, George. IT is from Venus, Non-IT is from Mars". *The Wall Street Journal* (2 de abril de 2012).

Xue, Yajion, Huigang Liang y William R. Boulton. "Information Technology Governance in Information Technology Investment Decision Processes: The Impact of Investment Characteristics, External Environment, and Internal Context". *MIS Quarterly*, 32, núm. 1 (marzo de 2008).

Yin, Robert K. "Life Histories of Innovations: How New Practices Become Routinized". *Public Administration Review* (enero-febrero de 1981).

Zhu, Kevin y Kenneth L. Kraemer. "E-Commerce Metrics for Net-Enhanced Organizations: Assessing the Value of e-Commerce to Firm Performance in the Manufacturing Sector". *Information Systems Research*, 13, núm. 3 (septiembre de 2002).

Administración de sistemas globales

CAPÍTULO 15

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los factores principales que impulsan la internacionalización de los negocios?
2. ¿Cuáles son las estrategias alternativas para desarrollar empresas globales?
3. ¿Cuáles son los desafíos impuestos por los sistemas de información globales y las soluciones gerenciales para estos desafíos?
4. ¿Cuáles son las cuestiones y alternativas técnicas a considerar al desarrollar sistemas de información internacionales?

CASOS DEL CAPÍTULO

Los nuevos sistemas ayudan a Fiat a convertirse en una potencia mundial
E-commerce al estilo ruso
La restricción de Internet en Corea del Sur
El impulso de Unilever hacia los sistemas globales unificados

CASOS EN VIDEO

Daum ejecuta apps de Oracle en Linux
Manufactura esbelta y ERP global: Humanetics y Global Shop
Monsanto usa Cisco y Microsoft para administrar a nivel global

LOS NUEVOS SISTEMAS AYUDAN A FIAT A CONVERTIRSE EN UNA POTENCIA MUNDIAL

Fiat Group Automobiles S.p.A. con sede en Turín, Italia, fue uno de los fundadores de la industria automotriz europea y es uno de los principales fabricantes automotrices en el mundo. Como resultado de su sociedad con Chrysler, tiene las marcas y las capacidades de manufactura para competir como fabricante mundial de automóviles. Fiat administra 215,000 empleados, 158 plantas y 77 centros de investigación y desarrollo en todo el mundo; en 2013 sus ingresos fueron cercanos a los 90 mil millones de euros.

Ahora Fiat vende Jeep en Europa y el Fiat 500 en Estados Unidos. La gerencia espera un crecimiento global aún mayor y trabaja para desarrollar productos Jeep para los mercados internacionales, al tiempo que mantiene una sólida presencia global en los mercados para vehículos comerciales ligeros y automóviles de pasajeros Fiat.

A medida que la compañía se expandía a nivel global y agregaba tanto operaciones como marcas, la gerencia necesitaba más capacidades para administrar la compañía desde una perspectiva de nivel mundial. Entre estas capacidades estaba la habilidad de realizar un análisis cruzado de los datos entre países, canales y productos, y de desglosar hasta el nivel de variables como modelo, tren motriz y equipo del vehículo. Los gerentes de Fiat necesitaban poder realizar la planificación y el análisis dentro de cada región, marca y entidad legal, además de que la gerencia deseaba poder supervisar el negocio con información actualizada.

Hasta hace poco esto era sumamente difícil o casi imposible. La gerencia tenía que reconciliar información de más de un sistema heredado obsoleto y ejecutar múltiples consultas para determinar el impacto de intercambiar productos entre las diversas compañías de Fiat. Había una falta de consistencia en los datos entre regiones y marcas.



© twobee/Shuttertsock

La solución era desarrollar nuevos sistemas de información que pudieran proveer datos a nivel empresarial para los informes y análisis de la gerencia. Trabajando con consultores de Techedge SPA, el equipo de tecnología de la información y de comunicaciones de Fiat implementó una nueva plataforma de informes de grupos basada en el software de administración de rendimiento empresarial e inteligencia de negocios Oracle Hyperion. Ahora, Fiat usa el software Oracle Hyperion Financial Management para obtener datos de un sistema ERP de un tercero y hojas electrónicas de cálculo de Microsoft Excel para proporcionar a los usuarios datos preagregados a través de países, entidades legales y funciones de negocios.

Por ejemplo, los gerentes de finanzas de Fiat usan el sistema para rastrear los márgenes de ganancias por marca, generar hojas de balance y supervisar el flujo de efectivo en toda la organización de Fiat Group. Los informes regionales desglosan los datos por marca y ubicación geográfica para proporcionar a la gerencia información más precisa sobre precios, ganancias y pérdidas, e incentivos para los concesionarios. Los controladores usan los informes para analizar la actividad de ventas entre concesionarios así como las flotillas, autos de renta y canales de ventas gubernamentales. El nuevo sistema ofrece información sobre el desempeño operacional, en especial todas las variables relacionadas con automóviles nuevos y usados, producciones de las plantas y servicio posterior a la venta. El sistema a nivel empresarial permite a los gerentes de Fiat analizar la rentabilidad de cada tipo de auto que se vende en cada país.

Fiat mejoró aún más el sistema para permitir que los gerentes realizaran análisis del tipo "qué pasa si" al enlazar Oracle Business Intelligence Enterprise Edition con las aplicaciones de Oracle Hyperion Financial Management and Planning. Esta información se despliega a través de tableros de mando e informes parametrizados, y ofrece una vista más detallada de la rentabilidad. Alrededor de 50 profesionales de finanzas de nivel superior ya utilizan este sistema, desde controladores regionales hasta los funcionarios más altos en la compañía. Antes de implementar este sistema, Fiat tardaba varias horas en ejecutar consultas sólo para extraer los datos.

En la actualidad, más de 1,500 personas en más de 70 unidades de negocios distribuidas en Fiat por todo el mundo usan sistemas Oracle Hyperion para informes gerenciales. Los empleados pueden desglosar los resultados financieros para analizar márgenes de ganancia o el flujo de efectivo a un nivel más minucioso, ver los datos en tableros de mando, o exportarlos a hojas electrónicas de cálculo de Excel para análisis posteriores. La gerencia de nivel superior tiene acceso inmediato a los datos para la planificación estratégica, proyecciones y presupuestos, mientras que los analistas de los departamentos de marketing y de ventas pueden rastrear la efectividad de las promociones y campañas. Con un entorno común único para determinar precios, ganancias y pérdidas, además de incentivos, el grupo Fiat puede participar en la planificación de actividades como simulación de productos y optimización del precio de venta con base en factores como tiempo, producto y mercado. Los datos pueden ordenarse por modelo y región para obtener respuestas consistentes provenientes de cualquier parte del mundo.

Fuentes: Fiat Group Automobiles Aligns Operational Decisions with Strategy by Using End-to-End Enterprise Performance Management System", www.oracle.com, visitado el 15 de septiembre de 2014; "Techedge and Oracle prove invaluable to Fiat", www.oracle.com, visitado el 15 de septiembre de 2014; David Baum, "Dashboard View", *Profit Magazine*, mayo de 2013.

Los esfuerzos de Fiat Group por crear sistemas de generación de informes globales identifican algunas de las cuestiones que las organizaciones verdaderamente globales necesitan tener en cuenta si desean operar a nivel mundial. Al igual que muchas empresas multinacionales de gran tamaño, Fiat Group tiene numerosas unidades operativas en diferentes países. Estas unidades tienen sus propios sistemas, procesos de negocios y estándares de generación de informes. Como resultado, Fiat Group no tenía la capacidad para coordinar de manera efectiva las operaciones globales o administrar sus marcas entre varios países y regiones. La gerencia no podía ver el desempeño de Fiat a nivel empresarial.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Para resolver sus desafíos gerenciales y de nego-



cios globales, Fiat Group adoptó el software de administración de desempeño empresarial e inteligencia de negocios Oracle Hyperion para ayudar a integrar la información de los diversos sistemas que daban soporte a varias marcas, regiones de negocios y unidades de operación en todo el mundo. Las nuevas herramientas de generación de informes e inteligencia de negocios de Fiat Group proveen a los gerentes y empleados con información a nivel empresarial sobre las operaciones de la empresa y del desempeño financiero, de modo que se pueda administrar y coordinar la compañía con mayor facilidad desde una perspectiva global. Esto ayudará a la compañía a operar con más eficiencia alrededor del mundo, así como a perseguir su estrategia de crecimiento global para sus marcas.

He aquí algunas preguntas a considerar: ¿cómo mejoró la tecnología de la información la toma de decisiones en Fiat Group Automobiles? ¿Cómo afectan a las operaciones los nuevos sistemas de generación de informes gerenciales de Fiat?

15.1 ¿CUÁLES SON LOS FACTORES PRINCIPALES QUE IMPULSAN LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LOS NEGOCIOS?

En capítulos anteriores, describimos el surgimiento de un sistema económico global y el orden mundial controlado por redes avanzadas y sistemas de información. El nuevo orden mundial está barriendo con muchas corporaciones nacionales, industrias nacionales y economías nacionales controladas por políticos nacionales. Muchas empresas ubicadas serán reemplazadas por corporaciones conectadas en red que avanzan con rapidez y trascienden los límites nacionales. El crecimiento del comercio internacional ha alterado radicalmente las economías nacionales en todo el mundo.

Considere la ruta de comercialización de un iPhone que se ilustra en la figura 15.1. El iPhone fue diseñado por ingenieros de Apple en Estados Unidos, equipado con más de 100 componentes de alta tecnología de todo el mundo y ensamblado en China. Entre los principales proveedores del iPhone 5, Samsung Electronics en Corea del Sur suministró el procesador de aplicaciones. El acelerador y el giroscopio del iPhone 5 los fabrica STMicroelectronics en Italia y en Francia, y su brújula electrónica la fabrica AKM Semiconductor en Japón. Dialog Semiconductor de Alemania diseñó los chips de administración de la energía. Texas Instruments (TI) y Broadcom, en Estados Unidos, suministran el controlador de la pantalla táctil; Japan Display y Sharp Electronics de

FIGURA 15.1 CADENA DE SUMINISTRO GLOBAL DEL IPHONE DE APPLE



Apple diseña el iPhone en Estados Unidos y recurre a proveedores en Estados Unidos, Alemania, Italia, Francia y Corea del Sur para otras piezas. El ensamblaje final se efectúa en China.

Japón, junto con LG Display de Corea del Sur, fabrican la pantalla de alta definición. Foxconn, una división china de Hon Hai Group en Taiwán, está a cargo de la fabricación y el ensamblaje.

DESARROLLO DE UNA ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNACIONAL

Este capítulo describe cómo crear una arquitectura de sistemas de información internacional para su estrategia internacional. Una **arquitectura de sistemas de información internacional** consiste en los sistemas de información básicos que requieren las organizaciones para coordinar el comercio mundial y otras actividades. La figura 15.2 ilustra el razonamiento que seguimos en el capítulo y describe las principales dimensiones de una arquitectura de sistemas de información internacional.

La estrategia básica a seguir al crear un sistema internacional es entender el entorno global en el que opera su empresa. Esto implica entender las fuerzas del mercado en general, o los impulsores de negocios, que impulsan a su empresa hacia la competencia global. Un **impulsor de negocios** es una fuerza en el entorno a la cual deben responder los negocios y que influye en la dirección del negocio. De igual forma, examine con cuidado los inhibidores o factores negativos que crean *desafíos gerenciales*: factores que podrían frustrar el desarrollo de un negocio global. Una vez que haya examinado el entorno global, necesitará considerar una estrategia corporativa para competir en ese entorno. ¿Cómo responderá su empresa? Usted podría ignorar el mercado global y concentrarse solamente en la competencia nacional, vender al mundo desde una base nacional, u organizar la producción y distribución a nivel mundial. Hay muchas opciones intermedias.

Una vez que haya desarrollado una estrategia, es tiempo de considerar cómo estructurar su organización para que pueda perseguir esa estrategia. ¿Cómo dividirá la mano de obra en un entorno global? ¿Dónde se ubicarán las funciones de producción, administración, contabilidad, marketing y recursos humanos? ¿Quién manejará la función de sistemas?

FIGURA 15.2 ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNACIONAL



Las principales dimensiones para desarrollar una arquitectura de sistemas de información internacional son el entorno global, las estrategias globales corporativas, la estructura de la organización, los procesos gerenciales y de negocios, y la plataforma de tecnología.

A continuación, hay que considerar las cuestiones gerenciales en cuanto a implementar su estrategia y hacer que el diseño de la organización cobre vida. La clave aquí será el diseño de los procesos de negocios. ¿Cómo puede descubrir y administrar los requerimientos del usuario? ¿Cómo puede inducir el cambio en las unidades locales para conformarse a los requerimientos internacionales? ¿Cómo puede aplicar reingeniería a escala global, y cómo puede coordinar el desarrollo de sistemas?

La última cuestión a tener en cuenta es la plataforma de tecnología. Aunque la tecnología cambiante es un factor impulsor clave que conduce a los mercados globales, necesita tener una estrategia corporativa y una estructura antes de que pueda elegir de manera racional la tecnología correcta.

Una vez que haya terminado este proceso de razonamiento, estará en camino hacia una cartera de sistemas de información internacional apropiada capaz de lograr sus metas corporativas. Comencemos con un análisis del entorno global general.

EL ENTORNO GLOBAL: IMPULSORES DE NEGOCIOS Y DESAFÍOS

La tabla 15.1 lista los impulsores de negocios en el entorno global que conducen las industrias hacia los mercados y la competencia a nivel global.

Los impulsores de negocios globales pueden dividirse en dos grupos: factores culturales generales y factores de negocios específicos. Los factores culturales generales que se reconocen fácilmente han impulsado la internacionalización desde la Segunda Guerra Mundial. Las tecnologías de información, comunicación y transporte han creado una *aldea global* en la cual la comunicación (por teléfono, televisión, radio o red de computadoras) a nivel mundial ya no es difícil ni mucho más costosa que la comunicación entre ubicaciones cercanas. El costo de mover productos y servicios desde y hasta ubicaciones geográficamente dispersas ha disminuido en forma considerable.

El desarrollo de las comunicaciones globales ha creado una aldea global en un segundo sentido: una **cultura global** creada por la televisión, Internet y otros medios

TABLA 15.1 ENTORNO GLOBAL: IMPULSORES DE NEGOCIOS Y DESAFÍOS

FACTORES CULTURALES GENERALES	FACTORES DE NEGOCIOS ESPECÍFICOS
Comunicación global y tecnologías de transporte	Mercados globales
Desarrollo de cultura global	Producción global y operaciones
Emergencia de normas sociales globales	Coordinación global
Estabilidad política	Fuerza laboral global
Base de conocimientos global	Economías de escala globales

compartidos a nivel mundial como las películas, permite ahora que las distintas culturas y personas desarrollen expectativas comunes sobre el bien y el mal, lo deseable y lo no deseable, lo heroico y lo cobarde. El colapso del Bloque del Este aceleró enormemente el crecimiento de una cultura mundial, incrementó el apoyo al capitalismo y los negocios, y redujo considerablemente el nivel del conflicto cultural en Europa.

Un último factor a considerar es el crecimiento de una base de conocimientos global. Al final de la Segunda Guerra Mundial el conocimiento, la educación, la ciencia y las habilidades industriales estaban muy concentrados en Norteamérica, Europa occidental y Japón; el resto del mundo se conocía eufemísticamente como el *tercer mundo*. Esto ya no es así. Latinoamérica, China, India, el Sureste Asiático y Europa oriental han desarrollado poderosos centros educativos, industriales y científicos, dando como resultado una base de conocimientos mucho más democrática y dispersa.

Estos factores culturales generales que conducen hacia la internacionalización producen factores de globalización de negocios específicos que afectan a la mayoría de las industrias. El crecimiento de las poderosas tecnologías de la comunicación y el surgimiento de las culturas mundiales sientan las bases para los *mercados globales*: consumidores globales interesados en consumir productos similares que están aprobados por el ámbito cultural. Coca-Cola, las zapatillas deportivas estadounidenses (hechas en Corea pero diseñadas en Los Ángeles) y la programación de la Red de Noticias por Cable (CNN) pueden venderse ahora en Latinoamérica, África y Asia.

Para responder a esta demanda, han surgido la producción y operaciones globales con una coordinación en línea precisa entre las instalaciones de producción más remotas y las oficinas generales a miles de millas de distancia. En SeaLand Transportation, una importante compañía de envíos a nivel mundial con sede en Newark, Nueva Jersey, los gerentes de envíos en Newark pueden observar en línea cómo se cargan los barcos en Rotterdam, revisar el equilibrio y el lastre, y rastrear los paquetes hasta ubicaciones específicas en el barco a medida que se realiza la actividad. Todo esto es posible gracias a un enlace satelital internacional.

Los nuevos mercados globales y la presión en cuanto a la producción y operación global han ocasionado la creación de herramientas totalmente nuevas para la coordinación global. Producción, contabilidad, marketing y ventas, recursos humanos y desarrollo de sistemas (todas las funciones principales de negocios) se pueden coordinar a escala global.

Por ejemplo, Frito Lay puede desarrollar un sistema de automatización de la fuerza de ventas y de marketing en Estados Unidos y, una vez implementado, probar las mismas técnicas y tecnologías en España. El micromarketing (marketing con un enfoque en unidades geográficas y sociales muy pequeñas) ya no significa comercializar en los vecindarios de Estados Unidos ¡sino en vecindarios de todo el mundo! El marketing basado en Internet implica comercializar con individuos y redes sociales en todo el mundo. Estos nuevos niveles de coordinación global permiten, por primera vez en la historia, la ubicación de la actividad de negocios de acuerdo con la ventaja comparativa. El diseño debe ubicarse donde se realice mejor, al igual que el marketing, la producción y las finanzas.

Por último, los mercados globales, la producción y la administración crean las condiciones para economías de escala globales poderosas y continuas. La producción impulsada por la demanda global a nivel mundial puede concentrarse donde pueda realizarse mejor; los recursos fijos pueden asignarse a series de producción más extensas, en tanto que las series de producción en plantas más grandes se pueden programar y estimar de una manera más eficiente con mayor precisión. Los factores de costo de producción más bajos pueden explotarse donde quiera que surjan. El resultado es una poderosa ventaja estratégica para las empresas que pueden organizarse a nivel global. Estos impulsores de negocios generales y específicos han expandido de manera considerable el mercado y el comercio mundial.

No todas las industrias se ven afectadas de igual manera por estas tendencias. Sin duda, la manufactura se ha visto mucho más afectada que los servicios que se siguen llevando a cabo a nivel nacional y son muy ineficientes. Sin embargo, el localismo de los servicios se está desmoronando en las telecomunicaciones, el entretenimiento, el transporte, las finanzas, el derecho y los negocios en general. Queda claro que las empresas dentro de una industria que puedan comprender la internacionalización de la industria y responder adecuadamente, cosecharán enormes ganancias en productividad y estabilidad.

Desafíos de negocios

Aunque las posibilidades de globalización para el éxito comercial son considerables, hay fuerzas fundamentales que actúan para inhibir una economía global y perturbar los negocios internacionales. La tabla 15.2 lista los desafíos más comunes y poderosos para el desarrollo de los sistemas globales.

A nivel cultural, el **particularismo**, que se refiere a formular juicios y tomar acción con base en características estrechas o personales, en todas sus formas (religioso, nacionalista, étnico, regionalismo, posición geopolítica) rechaza el concepto mismo de una cultura global compartida y se opone a la penetración de productos y servicios extranjeros en los mercados nacionales. Las diferencias entre culturas producen diferencias en las expectativas sociales, en las políticas y, en última instancia, en las normas legales. En ciertos países, como Estados Unidos, los consumidores esperan que los productos de marcas nacionales se fabriquen a nivel nacional y se decepcionan al enterarse de que gran parte de lo que consideraban productos nacionales, en realidad se fabrican en el extranjero.

Las distintas culturas generan diferentes regímenes políticos. Entre los muchos y distintos países del mundo hay diferentes leyes que gobiernan el movimiento de información, la privacidad de la información de sus ciudadanos, los orígenes del software y hardware en los sistemas, y las telecomunicaciones por radio y satélite. Incluso las horas de atención al público y los términos de las transacciones comerciales varían considerablemente entre las culturas políticas. Estos distintos regímenes legales complican los negocios globales y deben tenerse en cuenta al crear sistemas globales.

TABLA 15.2 DESAFÍOS Y OBSTÁCULOS PARA LOS SISTEMAS DE NEGOCIOS GLOBALES

GLOBALES	ESPECÍFICOS
Particularismo cultural: regionalismo, nacionalismo, diferencias en el idioma	Estándares: distintos estándares de intercambio electrónico de datos (EDI), correo electrónico y telecomunicaciones
Expectativas sociales: expectativas de marcas, horas laborales	Confiabilidad: las redes telefónicas no son confiables de manera uniforme
Leyes políticas: datos transfronterizos y leyes de privacidad, regulaciones comerciales	Velocidad: distintas velocidades de transferencia de datos, muchas son más lentas que en Estados Unidos
	Personal: escasez de consultores experimentados

Por ejemplo, los países europeos tienen leyes muy estrictas concernientes al flujo de datos transfronterizos y la privacidad. El **flujo de datos transfronterizos** se define como el movimiento de información a través de los límites internacionales en cualquier forma. Algunos países europeos prohíben el procesamiento de información financiera fuera de sus límites o el movimiento de información personal a países extranjeros. La Directiva de Protección de Datos de la Unión Europea, que entró en efecto en octubre de 1998, restringe el flujo de cualquier información a países (como Estados Unidos) que no cumplen con las estrictas leyes de información europeas sobre información personal. A menudo las compañías de servicios financieros, de servicios médicos y agencias de viajes se ven directamente afectadas. En respuesta, la mayoría de las empresas multinacionales desarrollan sistemas de información dentro de cada país europeo para evitar el costo y la incertidumbre de mover la información a través de las fronteras nacionales.

Las diferencias culturales y políticas afectan profundamente los procesos de negocios de las organizaciones y las aplicaciones de tecnología de la información. Surge una variedad de barreras específicas de las diferencias culturales generales, todo desde la distinta confiabilidad de las redes telefónicas hasta la escasez de consultores experimentados.

Las leyes nacionales y las tradiciones han creado prácticas contables dispares en diversos países que afectan la forma de analizar las ganancias y las pérdidas. Por lo general, las compañías alemanas no reconocen la ganancia de una empresa hasta que el proyecto esté terminado por completo y hayan recibido el pago. Por el contrario, las empresas inglesas comienzan a publicar sus ganancias antes de que se complete un proyecto, cuando están razonablemente seguras de que recibirán el dinero.

Estas prácticas contables están muy interrelacionadas con el sistema legal de cada país, la filosofía de negocios y el código tributario. Las empresas inglesas, estadounidenses y holandesas comparten una perspectiva predominantemente anglosajona que separa los cálculos fiscales de los informes a los accionistas para enfocarse en mostrarles con qué rapidez aumentan las ganancias. Las prácticas contables europeas continentales están menos orientadas a impresionar a los inversionistas; se enfocan más bien en demostrar el cumplimiento de las reglas estrictas y minimizar las responsabilidades fiscales. Estas prácticas contables divergentes dificultan el hecho de que las grandes compañías internacionales con unidades en distintos países puedan evaluar su desempeño.

El idioma sigue siendo una barrera considerable. Aunque el inglés se ha convertido en un tipo de idioma de negocios estándar, esto es más cierto en los niveles más altos de las empresas y no en los rangos medianos y bajos. Tal vez haya que crear el software con interfaces en el idioma local antes de poder implementar con éxito un nuevo sistema de información.

Las fluctuaciones monetarias pueden causar estragos en los modelos de planificación y las proyecciones. Un producto que parece rentable en México o Japón puede en realidad producir una pérdida debido a los cambios en los tipos de divisas.

Estos factores inhibidores deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar y crear sistemas internacionales para su empresa. Por ejemplo, las compañías que tratan de implementar sistemas de "producción esbelta" que abarquen fronteras nacionales, por lo general subestiman el tiempo, los costos y las dificultades logísticas de hacer que los productos y la información fluyan con libertad a través de distintos países.

TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA

Uno podría pensar, dadas las oportunidades de lograr ventajas competitivas como se describe anteriormente y el interés en las aplicaciones futuras, que la mayoría de las compañías internacionales han desarrollado de manera racional maravillosas arquitecturas de sistemas internacionales. Nada podría estar más alejado de la verdad. La mayoría de las compañías han heredado sistemas internacionales amalgamados del pasado

lejano, que a menudo se basan en conceptos del procesamiento de información desarrollado en la década de 1960: informes orientados a lotes de divisiones independientes en el extranjero para las oficinas corporativas, introducción manual de datos de un sistema heredado a otro, con poco control y comunicación en línea. Las corporaciones en esta situación se enfrentan cada vez con más frecuencia a poderosos desafíos competitivos en el mercado por parte de empresas que han diseñado de manera racional sistemas verdaderamente internacionales. Aun así, otras compañías han creado recientemente plataformas tecnológicas para sistemas internacionales pero no tienen a dónde ir debido a que carecen de una estrategia global.

Como resultado, hay dificultades considerables a la hora de crear arquitecturas internacionales apropiadas. Las dificultades implican planificar un sistema apropiado a la estrategia global de la empresa, estructurar la organización de los sistemas y unidades de negocios, resolver cuestiones de implementación, y elegir la plataforma técnica correcta. Examinemos esos problemas con mayor detalle.

15.2 ¿CUÁLES SON LAS ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS PARA DESARROLLAR EMPRESAS GLOBALES?

Las corporaciones que buscan una posición global se enfrentan a tres cuestiones organizacionales: elegir una estrategia, organizar la empresa y organizar el área de administración de sistemas. Las dos primeras están muy relacionadas, por lo que las describiremos juntas.

ESTRATEGIAS GLOBALES Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Cuatro estrategias globales principales forman la base de la estructura organizacional de las empresas globales. Estas son: exportador nacional, multinacional, franquiciador y transnacional. Cada una de estas estrategias se persigue con una estructura organizacional de la empresa específica (vea la tabla 15.3). Por cuestión de sencillez, describiremos tres tipos de estructura o gobernanza organizacional: centralizada (en el país de origen), descentralizada (para unidades extranjeras locales) y coordinada (todas las unidades participan como iguales). Se pueden observar otros tipos de patrones de gobernanza en compañías específicas (por ejemplo, dominio autoritario por una unidad, una confederación de iguales, una estructura federal que equilibra el poder entre unidades estratégicas, etcétera).

La estrategia de **exportador nacional** se caracteriza por una fuerte centralización de las actividades corporativas en el país de origen. Casi todas las compañías internacionales comienzan de esta forma y algunas se mueven a otras formas. Las funciones de producción, finanzas/contabilidad, ventas/marketing, recursos humanos y administración estratégica se establecen para optimizar recursos en el país de origen. Algunas veces las ventas internacionales se dispersan aplicando acuerdos con agencias o subsidiarias;

TABLA 15.3 ESTRATEGIA DE NEGOCIOS Y ESTRUCTURA GLOBAL

FUNCIÓN DE NEGOCIOS	EXPORTADOR NACIONAL	MULTINACIONAL	FRANQUICIADOR	TRANSNACIONAL
Producción	Centralizada	Dispersa	Coordinada	Coordinada
Finanzas/contabilidad	Centralizada	Centralizada	Centralizada	Coordinada
Ventas/marketing	Mixta	Dispersa	Coordinada	Coordinada
Recursos humanos	Centralizada	Centralizada	Coordinada	Coordinada
Administración estratégica	Centralizada	Centralizada	Centralizada	Coordinada

pero incluso aquí, el marketing en el extranjero depende de la base de origen nacional para los temas y las estrategias del marketing. Caterpillar Corporation y otros fabricantes fuertes de bienes de capital entran en esta categoría de empresa.

La estrategia **multinacional** concentra la gerencia financiera y el control desde una base de origen central, mientras se descentralizan las operaciones de producción, ventas y marketing en unidades en otros países. Los productos y servicios a la venta en los distintos países se adaptan para ajustarse a las condiciones del mercado local. La organización se convierte en una confederación lejana de instalaciones de producción y marketing en distintos países. Muchas compañías de servicios financieros, junto con una variedad de fabricantes como General Motors, Chrysler e Intel, se ajustan a este patrón.

Los **franquiciadores** son una interesante combinación de lo viejo y lo nuevo. Por una parte, el producto se crea diseña, financia y se produce inicialmente en el país de origen, pero por razones específicas de cada producto debe depender en gran medida de personal extraño para continuar sus funciones de producción, marketing y recursos humanos. Las franquicias de comida como McDonald's, Mrs. Fields Cookies y KFC caen en este patrón. McDonald's creó una nueva forma de cadena de comida rápida en Estados Unidos y sigue dependiendo en gran medida de Estados Unidos para la inspiración de nuevos productos, la gerencia estratégica y el financiamiento. Sin embargo, y debido a que el producto debe elaborarse localmente (es perecedero), se requieren una coordinación y dispersión exhaustivas de producción, marketing local y reclutamiento local de personal.

Por lo general, los concesionarios extranjeros son clones de las unidades del país de origen, pero no es posible una producción mundial totalmente coordinada que pueda optimizar los factores de producción. Por ejemplo, casi nunca es posible comprar las papas y la carne donde cuesten menos en los mercados mundiales, sino que deben producirse razonablemente cerca del área de consumo.

Las empresas transnacionales son aquellas que no tienen nacionalidad, propiamente administradas en forma global que a futuro pueden representar una parte más grande de un negocio internacional. Las empresas transnacionales no tienen oficinas generales nacionales, sino que cuentan con muchas oficinas regionales y tal vez oficinas mundiales. En una estrategia **transnacional**, casi todas las actividades de valor agregado se gestionan desde una perspectiva global sin referencia a las fronteras nacionales, optimizando las fuentes de suministro y demanda donde aparezcan, y aprovechando las ventajas competitivas locales. Las empresas transnacionales toman todo el mundo (y no el país de origen) como su marco gerencial de referencia. La gobernanza de esas empresas se ha relacionado con una estructura federal en la que hay un sólido núcleo gerencial central de toma de decisiones, pero una considerable dispersión del poder y la fuerza financiera a través de las divisiones globales. Pocas compañías han logrado conseguir el estatus de transnacionales.

La tecnología de la información y las mejoras en las telecomunicaciones globales están dando a las empresas internacionales más flexibilidad para dar forma a sus estrategias globales. El proteccionismo y una necesidad de dar servicio a los mercados locales animan de mejor manera a las compañías a dispersar las instalaciones de producción y por lo menos volverse multinacionales. Al mismo tiempo, el impulso por lograr economías de escala y aprovechar la ventaja local en el corto plazo conduce a las transnacionales a una perspectiva gerencial global y una concentración de poder y autoridad. Por ende, hay fuerzas de descentralización y dispersión así como fuerzas de centralización y coordinación global.

SISTEMAS GLOBALES PARA AJUSTARSE A LA ESTRATEGIA

La tecnología de la información y las mejoras en las telecomunicaciones globales están dando a las empresas internacionales más flexibilidad para dar forma a sus estrategias globales. La configuración, administración y desarrollo de sistemas tienden a seguir

la estrategia global elegida. La figura 15.3 describe los arreglos comunes. Por *sistemas* nos referimos a la gama completa de actividades implicadas en la creación y operación de sistemas de información: concepción y alineación con el plan de negocios estratégico, desarrollo del sistema, operación y mantenimiento continuos. Por simplificación, consideramos cuatro tipos de configuración de sistemas. Los *sistemas centralizados* son aquellos en los que el desarrollo de sistemas y la operación ocurren por completo en la base de origen nacional. Los *sistemas duplicados* son aquellos en los que el desarrollo ocurre en la base de origen pero las operaciones se delegan a unidades autónomas en ubicaciones en el extranjero. Los *sistemas descentralizados* son aquellos en los que cada unidad en el extranjero designa sus propias soluciones y sistemas únicos. Los *sistemas en red* son aquellos en los que el desarrollo y las operaciones de sistemas ocurren de una manera integrada y coordinada a través de todas las unidades.

Como podemos ver en la figura 15.3, los exportadores nacionales tienden a tener sistemas muy centralizados en los que un solo equipo de personal de desarrollo de sistemas nacional desarrolla aplicaciones de nivel mundial. Las multinacionales ofrecen un contraste directo y sorprendente: aquí, las unidades extranjeras idean sus propias soluciones de sistemas con base en las necesidades locales, con pocas (si acaso) aplicaciones en común con las oficinas generales (las excepciones son los informes financieros y algunas aplicaciones de telecomunicaciones). Los franquiciadores tienen la estructura más simple de sistemas: al igual que los productos que venden, los franquiciadores desarrollan un solo sistema, por lo general en la base de origen, y luego lo repiten por todo el mundo. Cada unidad, sin importar dónde se encuentre, tiene aplicaciones idénticas. Por último, la forma más ambiciosa de desarrollo de sistemas se encuentra en las empresas transnacionales. Los sistemas en red son aquellos en los que hay un solo entorno global singular para desarrollar y operar sistemas. Esto, por lo general, presupone una poderosa red troncal de comunicaciones, una cultura de desarrollo de aplicaciones compartidas y una cultura gerencial compartida que cruza las barreras culturales. La estructura de sistemas en red es la más visible en los servicios financieros donde la homogeneidad del producto (dinero e instrumentos monetarios) parece superar las barreras culturales.

REORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

¿Cómo debe una empresa organizarse a sí misma para realizar negocios a escala internacional? Para desarrollar una compañía global y una estructura de soporte de sistemas de información, una empresa necesita seguir estos principios:

FIGURA 15.3 ESTRATEGIA GLOBAL Y CONFIGURACIONES DE SISTEMAS

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA	Estrategia			
	Exportador nacional	Multinacional	Franquiciador	Transnacional
Centralizada	X			
Duplicada			X	
Descentralizada	x	X	x	
En red		x		X

Las X mayúsculas muestran los patrones dominantes y las x minúsculas muestran los patrones emergentes. Por ejemplo, los exportadores nacionales dependen de manera predominante de los sistemas centralizados, pero hay una presión continua y cierto desarrollo de sistemas descentralizados en las regiones de marketing locales.

1. Organizar actividades de valor agregado a lo largo de las líneas de ventaja comparativa. Por ejemplo, las funciones de marketing/ventas se deben ubicar donde se puedan realizar mejor, para el menor costo y el máximo impacto; lo mismo sucede con producción, finanzas, recursos humanos y sistemas de información.
2. Desarrollar y operar unidades de sistemas en cada nivel de actividad corporativa: regional, nacional e internacional. Para dar servicio a las necesidades locales, debe haber *unidades de sistemas en el país anfitrión* de cierta magnitud. Las *unidades de sistemas regionales* deben hacerse cargo del desarrollo de las telecomunicaciones y los sistemas a través de las fronteras nacionales que se lleva a cabo dentro de las principales regiones geográficas (Europa, Asia y América). Hay que establecer *unidades de sistemas transnacionales* para crear los vínculos a través de las principales áreas regionales y coordinar tanto el desarrollo como la operación de las telecomunicaciones internacionales y el desarrollo de sistemas (Roche, 1992).
3. Establecer en la sede mundial una sola oficina responsable del desarrollo de sistemas internacionales: un puesto de director de información (CIO) global.

Muchas compañías exitosas han ideado estructuras de sistemas organizacionales con base en estos principios. El éxito de estas compañías depende no sólo de la organización apropiada de las actividades, sino también de un ingrediente clave: un equipo gerencial que pueda entender los riesgos y beneficios de los sistemas internacionales y que pueda idear estrategias para solventar los riesgos. A continuación veremos estos temas gerenciales.

15.3 ¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS IMPUESTOS POR LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GLOBALES Y LAS SOLUCIONES GERENCIALES PARA ESTOS DESAFÍOS?

La tabla 15.4 lista los principales problemas gerenciales planteados por el desarrollo de sistemas internacionales. Es interesante observar que estos problemas son las dificultades primordiales que experimentan los gerentes al desarrollar también sistemas nacionales ordinarios. Pero estos problemas son muy complicados en el ámbito internacional.

UN ESCENARIO COMÚN: DESORGANIZACIÓN A ESCALA GLOBAL

Veamos un escenario común. Una compañía tradicional multinacional de productos para el consumidor con sede en Estados Unidos y operaciones en Europa, quisiera expandirse hacia los mercados asiáticos y sabe que debe desarrollar una estrategia transnacional, además de una estructura de sistemas de información solidaria. Al igual

TABLA 15.4 DESAFÍOS GERENCIALES EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS GLOBALES

Acordar los requisitos comunes del usuario
Introducir cambios en los procesos de negocios
Coordinar el desarrollo de las aplicaciones
Coordinar liberaciones de software
Animar a los usuarios locales a que apoyen los sistemas globales

que la mayoría de las multinacionales, dispersó la producción y el marketing en centros regionales y nacionales pero conservó su sede mundial y la gerencia estratégica en Estados Unidos. Históricamente ha permitido que cada una de las divisiones subsidiarias en el extranjero desarrolle sus propios sistemas. El único sistema coordinado en forma central es el de controles e informes financieros. El grupo de sistemas central en Estados Unidos se enfoca sólo en las funciones y la producción a nivel nacional.

El resultado es una revoltura de hardware, software y telecomunicaciones. Los sistemas de correo electrónico entre Europa y Estados Unidos son incompatibles. Cada planta de producción usa un sistema de planificación de recursos de manufactura diferente (o una versión distinta del mismo sistema ERP) y distintos sistemas de marketing, ventas y recursos humanos. Las plataformas de hardware y de bases de datos son muy diferentes. Las comunicaciones entre los distintos sitios son malas, dado el alto costo de las comunicaciones entre los países europeos. Hace poco el grupo de sistemas central en las oficinas generales en Estados Unidos fue diezmado y se dispersó a sitios locales de Estados Unidos con la esperanza de atender mejor las necesidades locales y reducir costos.

¿Qué recomienda a los líderes gerenciales de alto nivel de esta compañía, que ahora desean perseguir una estrategia transnacional y desarrollar una arquitectura de sistemas de información para dar soporte a un entorno de sistemas global altamente coordinado? Analice nuevamente la tabla 15.4 y considere los problemas a que se enfrenta . Las divisiones en el extranjero se resistirán a los esfuerzos por aceptar requisitos comunes para los usuarios; nunca han pensado más allá de las necesidades de sus propias unidades. Los grupos de sistemas en los sitios locales estadounidenses, que hace poco se expandieron y recibieron instrucciones de enfocarse en las necesidades locales, no aceptarán con facilidad la asesoría de quienes recomienden una estrategia transnacional. Será difícil convencer a los gerentes locales en cualquier parte del mundo de que deben cambiar sus procedimientos de negocios para alinearse con las demás unidades a nivel mundial, en especial si esto puede llegar a interferir con su desempeño local. Después de todo, los gerentes locales son premiados en esta compañía por cumplir con los objetivos locales de su división o planta. Por último, será difícil coordinar el desarrollo de proyectos en todo el mundo a falta de una poderosa red de telecomunicaciones y, por ende, difícil animar a los usuarios locales a tomar como propios los sistemas desarrollados.

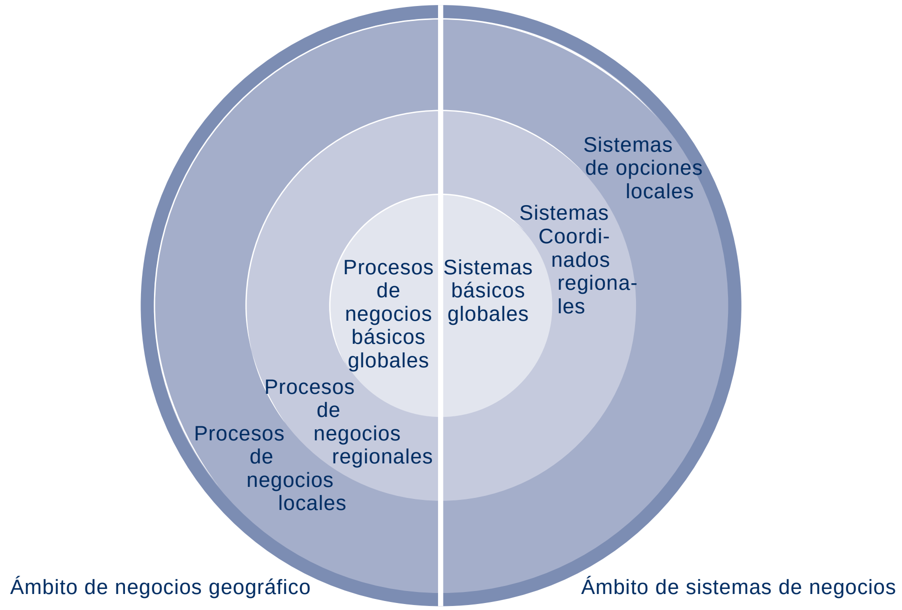
ESTRATEGIA GLOBAL DE SISTEMAS

La figura 15.4 expone las principales dimensiones de una solución. En primer lugar, hay que tener en cuenta que no todos los sistemas deben coordinarse en una base transnacional; desde un punto de vista de costo y viabilidad, sólo algunos sistemas básicos valen realmente la pena compartir. Los **sistemas básicos** soportan funciones que son absolutamente críticas para la organización. Otros sistemas deben coordinarse en forma parcial debido a que comparten elementos clave, pero no tienen que ser en su totalidad comunes a través de fronteras nacionales. Para dichos sistemas es posible y conveniente que haya mucha variación local. Un grupo final de sistemas es periférico, realmente provincial y necesario para adaptarse sólo a los requerimientos locales.

Defina los procesos de negocios básicos

¿Cómo identificamos los sistemas básicos? El primer paso es definir una breve lista de procesos de negocios básicos críticos. Los procesos de negocios se definen y describen en el capítulo 2, el cual le recomendamos repasar. En resumen, los procesos de negocios son conjuntos de tareas relacionadas en forma lógica para producir resultados de negocios específicos, como enviar los pedidos correctos a los clientes u ofrecer productos innovadores al mercado. Por lo general, cada proceso de negocios implica muchas áreas funcionales, trabajo de comunicación y coordinación, información y conocimiento.

FIGURA 15.4 SISTEMAS LOCALES, REGIONALES Y GLOBALES



Los costos de agencia y demás costos de coordinación aumentan a medida que la empresa avanza de los sistemas de opciones locales hacia sistemas regionales y globales. Sin embargo, es probable que los costos de transacción por participar en los mercados globales disminuyan a medida que las empresas desarrollan sistemas globales. Una estrategia sensible sería reducir los costos de agencia al desarrollar sólo pocos sistemas globales básicos que sean vitales para las operaciones globales, dejando los demás sistemas en manos de las unidades regionales y locales.

Fuente: Tomado de *Managing Information Technology in Multinational Corporations*, de Edward M. Roche, ©1993. Adaptado con permiso de Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, N.J.

La forma de identificar estos procesos de negocios básicos es realizar un análisis del proceso de negocios. ¿Cómo se toman los pedidos de los clientes, qué les ocurre una vez que se toman, quién llena los pedidos y cómo se envían a los clientes? ¿Qué sucede con los proveedores? ¿Tienen acceso a los sistemas de planificación de recursos de manufactura de modo que el suministro sea automático? Debe ser capaz de identificar y establecer prioridades en una lista breve de diez procesos de negocios que sean absolutamente críticos para la empresa.

Luego, ¿puede identificar centros de excelencia para estos procesos? ¿Es superior el cumplimiento de pedidos de los clientes en Estados Unidos?, ¿es superior el control del proceso de fabricación en Alemania?, y ¿es superior el control de los recursos humanos en Asia? Debe ser capaz de identificar algunas áreas de la compañía para ciertas líneas de negocios, donde una división o unidad sobresalga en cuanto al rendimiento de una o varias funciones de negocios.

Cuando comprenda los procesos de negocios de una empresa podrá clasificarlos por orden. Entonces podrá decidir cuáles procesos deben ser aplicaciones básicas, coordinarse en forma central, diseñarse e implementarse en todo el mundo, y cuáles deben ser regionales y locales. Al mismo tiempo, al identificar los procesos de negocios críticos, los verdaderamente importantes, habrá logrado un avance considerable en cuanto a definir una visión del futuro para la que debería estar trabajando.

Identifique los sistemas básicos para una coordinación central

Al identificar los procesos de negocios básicos críticos, comenzará a ver las oportunidades para los sistemas transnacionales. El segundo paso estratégico es conquistar los

sistemas básicos y definirlos como verdaderamente transnacionales. Los costos financieros y políticos de definir e implementar sistemas transnacionales son sumamente altos. Por lo tanto, mantenga la lista en el mínimo absoluto para dejar que la experiencia sea la guía y cometer el mínimo de errores. Al separar un pequeño grupo de sistemas como absolutamente críticos, divide la oposición a una estrategia transnacional. Al mismo tiempo, puede apaciguar a quienes se oponen a la coordinación central mundial que implican los sistemas transnacionales al permitir que el desarrollo de sistemas periféricos progrese a un ritmo constante, excepto algunos requerimientos de la plataforma técnica.

Elija un método: incremental, gran diseño, evolucionario

El tercer paso es elegir un método. Evite los métodos fragmentarios que sin duda fallarán por su falta de visibilidad, la oposición por parte de todos los que saldrán perdiendo debido al desarrollo transnacional, y la falta de poder para convencer a la gerencia de alto nivel de que los sistemas transnacionales valen la pena. Igualmente, evite los métodos de gran diseño que tratan de hacer todo a la vez. Estos también tienden a fallar por una incapacidad de concentrar recursos. Nada se realiza correctamente y la oposición al cambio organizacional se fortalece de manera innecesaria, ya que el esfuerzo requiere enormes recursos. Un método alternativo es evolucionar las aplicaciones transnacionales de manera incremental a partir de las aplicaciones existentes con una visión precisa y clara de las capacidades transnacionales que debería tener la organización en cinco años. A veces a esto se le denomina la "estrategia salami"; es decir, una rebanada a la vez.

Deje en claro los beneficios

¿Qué es lo que gana la compañía? Una de las peores situaciones que hay que evitar es la creación de sistemas globales por el fin de crear sistemas globales. Desde el principio es imprescindible que la gerencia de alto nivel en las oficinas generales y los gerentes de las divisiones en el extranjero entiendan con claridad los beneficios que obtendrán tanto la compañía como las unidades individuales. Aunque cada sistema ofrece beneficios únicos para un presupuesto específico, la contribución general de los sistemas globales recae en cuatro áreas.

Los sistemas globales (sistemas verdaderamente integrados, distribuidos y transnacionales) contribuyen a una gerencia y coordinación superiores. No se puede aplicar una etiqueta de precio simple al valor de esta contribución; el beneficio no se mostrará en ningún modelo de presupuesto de capital. Es la habilidad de, en una crisis, cambiar de proveedores en cualquier momento de una región a otra, la habilidad de mover la producción en respuesta a desastres naturales, y la habilidad de usar la capacidad excedente de una región para satisfacer la feroz demanda en otra.

Una segunda contribución importante es la enorme mejora en la producción, la operación, el suministro y la distribución. Imagine una cadena de valor global, con proveedores globales y una red de distribución global. Por primera vez, los gerentes de nivel superior pueden localizar las actividades de valor agregado en regiones en las que se desempeñan de una manera más económica.

En tercer lugar, los sistemas globales implican tanto a clientes como a marketing globales. Los costos fijos en todo el mundo pueden amortizarse en una base de clientes mucho mayor. Esto desencadenará nuevas economías de escala en las instalaciones de producción.

Por último, los sistemas globales indican la habilidad de optimizar el uso de fondos corporativos en una base de capital mucho mayor. Esto significa, por ejemplo, que el capital en una región con excedentes puede moverse de manera eficiente para expandir la producción de regiones con escasez de capital; ese dinero efectivo puede administrarse dentro de la compañía y aplicarse con más eficiencia.

Estas estrategias no crean por sí solas sistemas globales. Usted tendrá que implementar lo que proponga en su estrategia.

LA SOLUCIÓN GERENCIAL: IMPLEMENTACIÓN

Ahora podemos reconsiderar cómo hacernos cargo de los problemas más desconcertantes a que se enfrentan los gerentes que desarrollan las arquitecturas de los sistemas de información globales que se describen en la tabla 15.4.

Acordar los requerimientos comunes de los usuarios

Al establecer una lista corta de los procesos de negocios básicos y los sistemas de soporte básicos se comenzará un proceso de comparación racional a través de las diversas divisiones de la compañía, se desarrollará un lenguaje común para hablar sobre el negocio y se conducirá naturalmente a una comprensión de los elementos comunes (así como las cualidades únicas que deben permanecer locales).

Introducir los cambios en los procesos de negocios

Su éxito como agente del cambio dependerá de su legitimidad, su autoridad y su habilidad de involucrar a los usuarios en el proceso de diseño del cambio. La **legitimidad** se define como el grado de aceptación de su autoridad por motivo de competencia, visión u otras cualidades. La selección de una estrategia de cambio viable, que hemos definido como evolucionaria pero con una visión, deberá ayudarle a convencer a los demás de que el cambio es factible y deseable. Involucrar a las personas en el cambio, asegurándoles que es en el mejor interés de la compañía y sus unidades locales, es una táctica clave.

Coordinar el desarrollo de aplicaciones

La elección de la estrategia del cambio es decisiva para este problema. A nivel global hay demasiada complejidad para intentar una estrategia de cambio de gran diseño. Es mucho más fácil coordinar el cambio mediante pequeños pasos incrementales con miras a una visión más grande. Imagine un plan de acción de cinco años en vez de uno de dos años, y reduzca el conjunto de sistemas transnacionales al mínimo necesario para reducir los costos de coordinación.

Coordinar versiones de software

Las empresas pueden instituir procedimientos para asegurar que todas las unidades de operación actualicen el software al mismo tiempo, de modo que el software de todas sea compatible.

Animar a los usuarios locales a que apoyen los sistemas globales

La clave de este problema es involucrar a los usuarios en la creación del diseño sin ceder el control sobre el desarrollo del proyecto a los intereses locales. La táctica general para lidiar con unidades locales resistentes en una compañía transnacional es la **cooptación**, la cual se define como la acción de llevar la oposición al proceso de diseñar e implementar la solución sin ceder el control sobre la dirección y naturaleza del cambio. En la medida de lo posible, hay que evitar el poder en bruto. Sin embargo, como mínimo, las unidades locales deben acordar una lista breve de sistemas transnacionales y tal vez se requiera poder en bruto para solidificar la idea de que verdaderamente se requieren sistemas transnacionales de algún tipo.

¿Cómo debe proceder la cooptación? Hay varias alternativas posibles. Una de ellas es permitir a cada unidad del país la oportunidad de desarrollar una aplicación transnacional primero en su territorio local y luego en todo el mundo. De esta forma, cada grupo de sistemas por país principal recibe una pieza de la acción en cuanto al desarrollo de un sistema transnacional, y las unidades locales experimentan una sensación de propiedad en el esfuerzo transnacional. Por el lado negativo, esto supone que la habilidad de desarrollar sistemas de alta calidad está ampliamente distribuida y que, por ejemplo, un equipo alemán puede implementar con éxito sistemas en Francia e Italia. Este no siempre será el caso.

La segunda táctica es desarrollar nuevos centros de excelencia transnacionales, o un solo centro de excelencia. Puede haber varios centros en todo el mundo que se enfoquen en procesos de negocios específicos. Estos centros dependen en gran medida de las unidades nacionales locales, se basan en equipos multinacionales y deben reportarse a la gerencia de nivel mundial. Los centros de excelencia desempeñan la identificación y especificación iniciales de los procesos de negocios, definen los requerimientos de información, realizan el análisis de negocios y de sistemas, y se encargan de todo el diseño y las pruebas. Sin embargo, la implementación y la prueba piloto se extienden a otras partes del mundo. Reclutar un amplio rango de grupos locales para centros de excelencia transnacionales ayuda a enviar el mensaje de que todos los grupos importantes están involucrados en el diseño y que tendrán una influencia.

Incluso con la estructura organizacional correcta y las elecciones gerenciales apropiadas, de todas formas es posible tropezar con las cuestiones de tecnología. Las elecciones de plataformas de tecnología, redes, hardware y software, son el elemento final en la creación de arquitecturas de sistemas de información transnacionales.

15.4 ¿Cuáles son las cuestiones y alternativas técnicas a considerar al desarrollar sistemas de información internacionales?

Una vez que las empresas han definido un modelo de negocios global y una estrategia de sistemas, deben seleccionar el hardware, software y los estándares de redes junto con las aplicaciones de sistemas clave para dar soporte a los procesos de negocios globales. En un ámbito internacional el hardware, el software y las redes imponen ciertos desafíos técnicos especiales.

Uno de los principales desafíos es hallar la forma de estandarizar una plataforma de cómputo global cuando hay tanta variación de una unidad de operación a otra y de un país a otro. Otro importante desafío es encontrar aplicaciones de software específicas que sean amigables para los usuarios y realmente mejoren la productividad de los equipos de trabajo internacionales. La aceptación universal de Internet en todo el mundo ha reducido en gran medida los problemas de redes. Pero la simple presencia de Internet no garantiza que la información fluya sin problemas por toda la organización global, ya que no todas las unidades de negocios usan las mismas aplicaciones; además, la calidad del servicio de Internet puede ser muy variable (al igual que el servicio telefónico). Por ejemplo, las unidades de negocios alemanas pueden usar una herramienta de colaboración de código fuente abierto para compartir documentos y comunicarse, la cual es incompatible con los equipos de las oficinas generales estadounidenses, que usan soluciones de Microsoft. Para superar estos desafíos se requiere una integración y conectividad de sistemas a nivel global.

PLATAFORMAS DE CÓMPUTO E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

El desarrollo de una arquitectura de sistemas de información transnacional con base en el concepto de los sistemas básicos genera dudas en cuanto a la forma en que se adaptarán los nuevos sistemas básicos en la suite existente de aplicaciones desarrolladas en todo el mundo por distintas divisiones, personas y tipos de hardware de cómputo. El objetivo es desarrollar sistemas globales distribuidos e integrados para dar soporte a los procesos de negocios digitales que abarquen los límites nacionales. En resumen, estos son los mismos problemas a que se enfrenta cualquier esfuerzo grande de desarrollo de sistemas nacionales. Sin embargo, los problemas se magnifican en un entorno internacional. Sólo imagine el desafío de integrar sistemas basados en Windows, Linux,

Unix, o los sistemas operativos propietarios que se ejecutan en IBM, Sun, HP y otro hardware en muchas unidades de operación diferentes, ¡en muchos países distintos!

Más aún, hacer que todos los sitios usen el mismo hardware y sistema operativo no garantiza la integración. Alguna autoridad central en la empresa debe establecer estándares de datos, así como otros estándares técnicos que los sitios deben cumplir. Por ejemplo, los términos técnicos de contabilidad como el inicio y el fin del año fiscal, deben estandarizarse (revise la exposición anterior de los desafíos culturales para crear negocios globales), así como las interfaces aceptables entre sistemas, velocidades de comunicación y arquitecturas, además del software de red.

CONECTIVIDAD

Los sistemas globales verdaderamente integrados deben tener conectividad: la habilidad de vincular los sistemas y personas de una empresa global en una sola red integrada, precisamente como el sistema telefónico, sólo que con la capacidad de transmisiones de voz, datos e imágenes. Internet ha proporcionado una base muy poderosa para proporcionar conectividad entre las unidades dispersas de las empresas globales. Sin embargo, aún quedan muchas cuestiones por resolver. La red Internet pública no garantiza ningún nivel de servicio (incluso en Estados Unidos). Pocas corporaciones globales confían en la seguridad de Internet y, por lo general, usan redes privadas para comunicar datos confidenciales, y las redes privadas virtuales (VPN) de Internet para las comunicaciones que no requieren mayor seguridad. No todos los países tienen soporte, incluso para el servicio básico de Internet, en el que se requiere obtener circuitos confiables, coordinar entre los distintos proveedores de servicios telefónicos y la autoridad de telecomunicaciones regional, así como obtener acuerdos sobre estándares para el nivel de servicio de telecomunicaciones proporcionado. La tabla 15.5 lista los principales desafíos impuestos por las redes internacionales.

Aunque las redes privadas tienen niveles de servicio garantizados y una mejor seguridad en comparación con Internet, es Internet base principal para las redes corporativas globales cuando son aceptables niveles más bajos de servicio y seguridad. Las compañías pueden crear intranets globales para la comunicación interna o extranets para intercambiar información con más rapidez que los socios de negocios en sus cadenas de suministro. Pueden usar la Internet pública para crear redes globales utilizando redes VPN de proveedores de servicio de Internet, que ofrecen muchas características de una red privada usando la Internet pública (vea el capítulo 7). Sin embargo, tal vez las VPN no proporcionen el mismo nivel de respuesta rápida y predecible que las redes privadas, en especial durante momentos del día en que el tráfico de Internet está muy

TABLA 15.5 DESAFÍOS DE LAS REDES INTERNACIONALES

Calidad del servicio
Seguridad
Costos y tarifas
Administración de redes
Retrasos de instalación
Mala calidad del servicio internacional
Restricciones regulatorias
Capacidad de red

congestionado, por lo que quizá no puedan dar soporte a grandes cantidades de usuarios remotos.

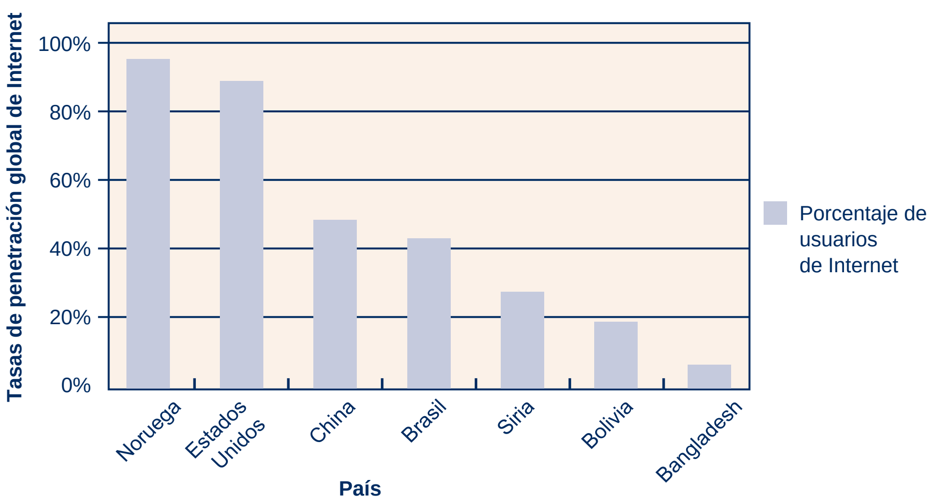
El alto costo de las PC y los bajos ingresos limitan el acceso al servicio de Internet en muchos países en desarrollo (vea la figura 15.5). Donde hay una infraestructura de Internet en los países menos desarrollados, a menudo carece de capacidad de ancho de banda y no es confiable, en parte, debido a cuestiones de la red de energía eléctrica. El poder de compra de la mayoría de las personas en los países en desarrollo hace muy costoso, en las monedas locales, el acceso a los servicios de Internet. En el caso de Rusia, un servicio disparejo de Internet y una infraestructura no desarrollada para distribuir y pagar productos ha obstaculizado el crecimiento del e-commerce (vea la Sesión interactiva sobre organizaciones).

Además, muchos países monitorean las transmisiones (vea la Sesión interactiva sobre administración). Los gobiernos en China, Singapur, Irán y Arabia Saudita monitorean el tráfico en Internet y bloquean el acceso a los sitios Web que se consideran moral o políticamente ofensivos. Por otra parte, la tasa de crecimiento en la población de Internet es mucho más rápida en Asia, África y el Medio Oriente, que en Norteamérica y Europa, donde la población de Internet crece con lentitud, si acaso. Por ende, en el futuro la conectividad a Internet estará disponible en muchos más lugares y será confiable en regiones menos desarrolladas del mundo; además, desempeñará un rol importante para integrar estas economías a la economía mundial.

LOCALIZACIÓN DE SOFTWARE

El desarrollo de sistemas básicos constituyen desafíos únicos para el software de aplicación: ¿cómo se interconectarán los sistemas antiguos con los nuevos? Hay que construir y probar interfaces totalmente nuevas si los sistemas antiguos se mantienen en áreas locales (lo cual es común). Estas interfaces pueden ser costosas y complicadas de construir. Si es necesario crear nuevo software, otro desafío es crearlo, de modo que puedan utilizarlo varias unidades de negocios en forma realista desde distintos países, dado que las unidades de negocios están acostumbradas a sus procesos de negocios únicos y sus propias definiciones de datos.

FIGURA 15.5 POBLACIÓN DE INTERNET EN PAÍSES SELECTOS



El porcentaje de la población total que usa Internet en los países en desarrollo es mucho menor que en Estados Unidos y Europa, pero crece con rapidez.

Fuente: basado en información de Internerworldstats.com, 2014, proyecto Pew Global Attitudes, 2014 y autores.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

E-COMMERCE AL ESTILO RUSO

Casi 63.6 millones de rusos tienen acceso a Internet, lo que convierte a Rusia en el segundo mercado de e-commerce más grande de toda Europa, sólo detrás de Alemania. A finales de 2014 Rusia sobrepasaba a Alemania con un estimado de 80 millones de usuarios. Se calcula que el alcance de banda ancha sería de 40% de todos los hogares: alrededor de 20 millones. Aun así, tan sólo de 24 a 26 millones (del 38 al 40% de los usuarios de Internet) realizaron una compra en línea durante 2013 y el e-commerce representa sólo el 2% de las ventas minoristas en Rusia. ¿Por qué? ¿Qué está frenando al e-commerce?

Rusia expandió su base de consumidores en línea con más rapidez que cualquier otro país, pero hay graves barreras para seguir creciendo. Rusia carece tanto de infraestructuras de logística como de sistemas de pagos en línea para que el e-commerce florezca. El sistema postal es costoso y poco fiable, con pérdida o robo de paquetes, tiempo de entrega excesivo, y las tasas de paquetes no distribuidos son de hasta el 100% en áreas remotas. El efectivo es el método de pago predominante debido a un sector de servicios financieros subdesarrollado, los exorbitantes cargos de los bancos y la falta de confianza del consumidor en los pagos electrónicos. A menudo se requiere la autorización previa para el uso de tarjetas; los comerciantes no cuentan con la infraestructura para almacenar los datos de las tarjetas y el fraude representa una amenaza considerable para los comerciantes. Si se combina con el costo prohibitivo de la inversión requerida para desplegar conexiones de fibra óptica a través de las grandes extensiones del territorio ruso, los impedimentos para la expansión del e-commerce son importantes.

La mayoría de los consumidores en línea de Rusia pagan en efectivo contra entrega (COD) en "tiendas de recolección", donde recogen sus compras. Los centros de recolección acumulan grandes cantidades de efectivo, el cual debe depositarse cada cierto número de horas para reducir el riesgo de robo. También surgió un sistema de quioscos de pago en las esquinas de las calles y en las tiendas de abarrotes, negocios pequeños y tiendas de conveniencia. Estos quioscos también sirven como centros de pagos de servicios y a menudo incluyen varias terminales de diferentes compañías, lo que los convierte en una isla de pagos muy completa. Se han desarrollado varios sistemas de pagos en línea como Yandex Money y WebMoney. Estas e-wallet (cartera electrónica), a menudo sujetas a límites de transacciones diarias, están vinculadas a cuentas bancarias o tarjetas de débito nacionales, o se cargan con fondos en los quioscos o tiendas físicas. Aunque Yandex Money ha registrado 20,000 comerciantes y 14 millones de consumidores, y WebMoney 2,200 comerciantes y 6 millones de usuarios, el 80% de todo el e-commerce B2C en Rusia se sigue realizando en efectivo.

El e-commerce ruso se está desarrollando, sólo que a un ritmo más lento que en los mercados occidentales. La mitad de los consumidores habituales de e-commerce apenas comenzaron a comprar en línea en los últimos dos años. Los sistemas de pagos de tarjetas y en línea están ganando aceptación para los productos digitales (software, e-books y música digital) y compras de viajes como boletos de aerolíneas y reservaciones de hotel. Los compradores han entrado a la esfera en línea para estos productos así como para los libros, y se están expandiendo a componentes electrónicos, computadoras y aparatos para el hogar, y luego a joyería, cosméticos, ropa y zapatos.

El centro comercial de compras en línea Ozon comenzó en 1998 como una tienda de libros en línea, pero ahora tiene en existencia mucho más de dos millones de artículos. Ozon adoptó una estrategia multidimensional para combatir los desafíos del mercado de Rusia. En el corto plazo, aceptó la preferencia del cliente en cuanto al pago contra entrega (COD) para generar confianza, expandir su base de clientes y establecer una posición en el mercado. Su servicio de entrega (O'Courier) y 2,100 centros de recolección dan servicio a 350 ciudades en toda Rusia y Kazajistán. Esta red de logística eclipsa a las de sus competidores.

Otro líder nacional, KupiVIP, también ha tenido éxito en gran parte debido a que creó su propia red de logística, incluyendo varios almacenes y una flotilla de camiones de entrega. Centrado en su original sitio de ventas flash de alta costura, KupiVIP (kupi, en ruso, significa comprar) incluye ahora nueve sitios de etiqueta blanca y ShopTime, un sitio de modas con precios regulares. Los conductores de los camiones de entrega de KupiVIP también fungen como representantes de servicio al cliente. Además de recolectar pagos COD y mercancía de devolución, pueden incluso esperar en la puerta mientras los clientes prueban la mercancía para decidir si desean conservarla.

Sin embargo, el líder inesperado del e-commerce ruso es el minorista híbrido de tienda en línea-física Ulmart, que hace poco se convirtió en el primer e-tailer ruso en sobrepasar los mil millones de dólares estadounidenses en ventas. Fundado en agosto de 2008 para vender computadoras en línea, rápidamente se expandió para vender aparatos electrónicos para el hogar, electrodomésticos, productos para niños, piezas automotrices y neumáticos. Ulmart complementa sus ventas en línea con 32 Kibermarkets (supertiendas de electrónica abiertas las 24 horas del día), así como alrededor de 140 estaciones de recolección en 150 ciudades en toda Rusia. Cinco centros abastecen a los centros logísticos y una flotilla de casi 200 camiones transporta la mercancía de los almacenes a las estaciones, además de realizar entregas a domicilio. El espacio de piso que tradicionalmente se hubiera ocupado con fila tras fila

de productos se utiliza mejor para terminales de computadoras y gigantescas pantallas táctiles de vanguardia que sirven como cajas de visualización virtual. Los clientes exploran y seleccionan productos de un catálogo virtual, usan efectivo, tarjetas de crédito o Yandex Money en una terminal de zona de pagos, y proceden a una confortable zona de espera equipada con sillones y mesas para una espera de 15 minutos, o menos, de sus compras. Ulmart también está al frente del m-commerce en Rusia; creó un nuevo sitio Web para smartphones, aunque continúa con el soporte de los centros de llamadas las 24 horas.

La visible vulnerabilidad de Ulmart es que ignora al casi 88% de la masa continental de Rusia que está más allá del alcance de su red de logística. Para llegar a estos clientes Ulmart debe depender de la empresa Russian Post que pertenece al gobierno. Pochta Rossii aún tiene problemas para transportar productos entre las oficinas generales de Ulmart en San Petersburgo y Moscú (400 millas) en menos de dos semanas, sin mencionar el servicio a Novosibirsk, la tercera ciudad más populosa de Rusia y la más poblada de la parte asiática de Rusia, a casi 1,750 millas de distancia.

El e-commerce en Rusia está dominado por unas cuantas de estas compañías grandes. La mayoría de los minoristas nacionales medianos y pequeños aún no han establecido una presencia en Internet. EBay lanzó un sitio en idioma ruso y Amazon está en el proceso de construir el suyo, pero su presencia se ve oscurecida por las empresas rusas, las cuales controlan 90% del mercado.

Fuentes: "Broadband Internet penetration in Russia", themoscownews.com, 4 de abril de 2014; Diane Brady, "Russia's Online Retail Leader Says 'Amazon Has No Chance'", *Bloomberg Business Week*, 27 de febrero de 2014; MaelleGavet, "The CEO of Ozon on Building an e-Commerce Giant in a Cash-Only Economy", *Harvard Business Review* (julio-agosto de 2014); Ben Hopkins, "The 'good times' could be over for foreign retailers in Russia", rusbase.com, 29 de enero de 2014; James Marson, "At E-Commerce Firms, Russia Rises", *Wall Street Journal*, 12 de noviembre de 2013; Juho, "Is E-commerce in Russia Exploding?" magentaadvisory.com, 4 de febrero de 2014; "Insight: Online Payment Preferences: Russia", cybersource.com, 2013; Alexi Moskin, "Ulmart and the Benefits of Hybrid Shopping", *The St. Petersburg Times*, 14 de agosto de 2013; "Expansion Ahead for Russian E-commerce", *The Moscow News*, 29 de agosto de 2013, y OlenaSikorska, "E-commerce in Russia: Trends, Problems and Winning Local Players", digitalintheround.com, 3 de diciembre de 2013.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Describa los obstáculos técnicos y organizacionales para el crecimiento del e-commerce en Rusia.
2. ¿Cómo evitan estos factores técnicos y organizacionales que las compañías realicen negocios en Rusia o establezcan sitios de e-commerce rusos.
3. ¿Florecerán las compañías que no son rusas, como Amazon.com y eBay, en Rusia? Explique.

Además de integrar los sistemas nuevos con los antiguos, hay problemas de diseño de la interfaz humana y la funcionalidad de los sistemas. Por ejemplo, para que realmente puedan ser de utilidad en la mejora de la productividad de una fuerza de trabajo global, es necesario poder entender y dominar pronto las interfaces de software. Las interfaces gráficas de usuario son ideales para este propósito, pero presuponen un idioma común: a menudo el inglés. Cuando los sistemas internacionales sólo involucran a los trabajadores del conocimiento, se puede asumir el inglés como el estándar internacional. Pero a medida que los sistemas internacionales penetran con mayor profundidad en los grupos gerenciales y administrativos no se puede asumir un idioma común, por lo que las interfaces humanas deben construirse de manera que se adapten a distintos idiomas e incluso convenciones. A todo el proceso de convertir software para que opere en un segundo idioma se le conoce como **localización de software**.

¿Cuáles son las aplicaciones de software más importantes? Muchos sistemas internacionales se enfocan en los sistemas básicos de informes de transacciones y gerenciales. Las empresas recurren cada vez más a los sistemas empresariales y de administración de la cadena de suministro para estandarizar sus procesos de negocios con una base global y para crear cadenas de suministro globales coordinadas. Sin embargo, estos sistemas multifuncionales no siempre son compatibles con las diferencias en los idiomas, los patrimonios culturales y los procesos de negocios de otros países (Martinons, 2005; Liang y colaboradores, 2004; Accenture, 2014). Las unidades de la compañía en países que no son técnicamente sofisticados también pueden encontrar problemas al tratar de administrar las complejidades técnicas de las aplicaciones empresariales.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

LA RESTRICCIÓN DE INTERNET EN COREA DEL SUR

A una velocidad promedio de 17 MBPs, Corea del Sur presume de la velocidad de Internet promedio más alta en el mundo y es el primer país del planeta en cuanto a la relación entre velocidad y precio. Todos los edificios grandes de oficinas y departamentos están equipados con banda ancha de fibra óptica, y una red troncal de alta velocidad de $24 mil millones enlaza las instituciones públicas y las instalaciones de gobierno. La población de este país también presume de un alto nivel de uso de Internet: el 97% de los surcoreanos tiene acceso de Internet de alta velocidad en su hogar y los que viajan en el metro en Seúl disfrutan de acceso gratuito en sus smartphone. Para finales de 2014 los coreanos tendrían acceso a conexiones de 1GB por segundo, 200 veces más rápido que la conexión promedio en los hogares de Estados Unidos.

La paradoja es que esta floreciente democracia experta en tecnología, que disfruta de amplias libertades constitucionales, se encuentra también entre los países más regulados del mundo en cuanto a Internet. La Ley de comunicación empresarial electrónica otorgó una amplia libertad a la Oficina de ética de información y comunicaciones para bloquear el material que se considerara moralmente ofensivo o dañino para la juventud de Corea del Sur. La expresión política, en especial relacionada con su eterno enemigo Corea del Norte, era y sigue siendo rigurosamente controlada. Los URL norcoreanos han estado fuera de los límites, y el apoyo en línea para Corea del Norte podría ser motivo de investigación, detención y revocación del acceso a Internet.

La Ordenanza de filtrado de contenido de Internet, promulgada por el Ministerio de Información y Comunicaciones (MIC) en 2001, exige a los ISP que bloqueen una lista específica de sitios Web. Se exigió a las escuelas y bibliotecas públicas que suministraran el acceso pero tuvieron que instalar software de filtrado. Aparentemente, los sitios Web se monitorean automáticamente con base en un sistema de clasificación de contenido administrado hoy por la Comisión Coreana de Estándares de Comunicaciones (KCSC). No obstante, si la MIC ordena a un sitio que se clasifique como “indecente”, el hecho de no bloquear el acceso a menores podría provocar multas o encarcelamiento.

La Ordenanza de filtrado de contenido de Internet también recomendó un sistema verificable de registro de nombres reales en el que todos los usuarios que publiquen comentarios o envíen contenido deben tener una cuenta que incluya su Número de registro de residente (RRN). En 2003, el MIC pidió a los cuatro principales portales Web que desarrollaran dicho sistema. Estas acciones se vendieron al público como necesarias para contener el comportamiento abusivo y el acoso cibernético, en especial después de varios suicidios de celebridades de alto perfil.

Uno de los sitios más grandes que se vieron afectados fue YouTube, propiedad de Google, que prefirió bloquear a los usuarios surcoreanos por enviar contenido en vez de recolectar los RRN. Sin embargo, el sistema fue frustrado fácilmente con sólo cambiar la configuración de ubicación de una cuenta a mundial. Incluso boletines de prensa indicaron que el canal de YouTube para la oficina presidencial usaba esta simple táctica.

Aunque la presión de los grupos de ciudadanos y las impugnaciones en los tribunales han logrado que se retracten algunas restricciones, la amenaza de responsabilidad criminal ha fomentado una cultura de temor y autocensura. En última instancia, a los ISP se les considera responsables si se encuentra contenido inapropiado (inmoral, violento, obsceno, especulativo o antisocial) en sus redes. Aún se deben retirar los RRN a los adultos que acceden a los juegos en línea por la noche, ya que los toques de queda prohíben que haya menores. Los proveedores de servicios móviles aún no saben si la decisión los exenta de recolectar los RRN; se han realizado varios enjuiciamientos de alto perfil en los que se involucran publicaciones en línea en Twitter y Facebook. A menudo la búsqueda en Internet no es productiva debido a que los sitios Web prohíben que los motores de búsqueda indexen sus páginas.

Para Google, Corea del Sur también es un entorno desafiante con respecto a Google Maps. La ley de seguridad nacional (NSL), la base de censura de sitios Web con contenido norcoreano, también prohíbe que se exporten los datos de los mapas para salvaguardar los detalles de la infraestructura. Para los viajeros y las compañías que desean obtener ganancias al ayudarles a navegar, esto representa un desafío. Las direcciones de los aeropuertos a los hoteles del área sólo se pueden intuir para el transporte público, gracias a las rutas y los itinerarios disponibles al público.

La presidenta Park Geun-hye ha expresado su disposición de agilizar la normativa para la competencia en el extranjero. Una división del Ministerio de tierra, infraestructura y transporte liberaría un mapa digital en inglés en 2014. Sin embargo, los puntos de interés, los viaductos para peatones, las ciclopistas y los detalles de las intersecciones aún no estarían disponibles. Además, sin servidores nacionales, Google no podrá proveer el nivel de detalle de los rivales locales como Naver, que sólo da servicio a usuarios que hablan coreano. Las direcciones de manejo, los datos del tráfico y los planos de los pisos de edificios deben procesarse en servidores de Google fuera de Corea del Sur, lo que los somete a restricciones de exportación.

Incluso en esta nación obsesionada con los juegos, hogar de la mitad de los jugadores profesionales del mundo, que con frecuencia son celebridades que logran contratos de seis cifras, los desarrolladores de juegos deben

competir no sólo con el toque de queda nocturno para los menores, sino también con el Comité de Clasificación de Juegos (GRB). El GRB puede vetar cualquier juego, aunque su enfoque está en los juegos de violencia gráfica como Grand Theft Auto III. El ya de por sí largo proceso de aprobación incrementa los costos de desarrollo de los juegos móviles y desanima a los jóvenes emprendedores. Las compañías nacionales como Nexon Co. y NCSoft Corp. tienen una desventaja competitiva a nivel global, por lo que las compañías globales como Apple y Google han decidido no entrar al mercado coreano.

Si la presidenta Park realmente quiere desarrollar el sector de software y servicios de alta tecnología para igualar el éxito de Corea del Sur en cuanto al hardware (Samsung y LG, por ejemplo), debe realizar un acto de equilibrio. La eliminación de las restricciones en línea debe equilibrarse con los objetivos de seguridad nacional racionales. La acción de salvaguardar a los ciudadanos debe equilibrarse con los operadores nacionales con desventajas, cuyos usuarios simplemente se cambiarán a los competidores extranjeros. Por el contrario, el proceso de nivelar el campo de juego de modo que los operadores nacionales no estén en desventaja (y se obliguen a prestar un servicio de nivel mundial) debe equilibrarse contra la amenaza de que los competidores extranjeros (como Google) podrían aplastar a la competencia nacional.

El dilema de Corea del Sur ilustra la lucha a la que todas las organizaciones se enfrentan para equilibrar los intereses competitivos. El gobierno surcoreano debe decidir cómo pueden coexistir sus prácticas culturales y cuestiones de seguridad nacional con sus metas de desarrollo económico. Para las compañías tanto extranjeras como nacionales que tratan de realizar negocios en Corea del Sur, el control de la información por parte del gobierno puede crear un entorno desafiante e inclusive hostil.

Fuentes: Peng HwaAng, "How Countries Are Regulating Internet Content", isoc.org, 1997, visitado el 30 de enero de 2014; Bhavesh Patel, "Global Internet Usage Statistics 2013", slide-share.net, 28 de agosto de 2013; "South Korea: Perspectives on Chinese New Net Control Laws", Global Voice Advocacy, advocacy.globalvoicesonline.org, 1 de enero de 2013; Eric Pfanner, "Google Jousts With Wired South Korea Over Quirky Internet Rules", *New York Times*, 13 de octubre de 2013; "South Korea", Open Net Initiative, opennet.net, 6 de agosto de 2012: Evan Ramstad, "South Korea Court Knocks Down Online Real-Name Rule", *Wall Street Journal*, 24 de agosto de 2012; "Censorship in South Korea: Game Over", *The Economist*, 14 de abril de 2011, e "Internet Censorship in South Korea", Internet Business Law Services. ibls.com, 8 de enero de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué está restringida Internet en Corea del Sur?
2. ¿Cuáles son las implicaciones de las restricciones de Internet de Corea del Sur para las compañías internacionales que hacen negocios en Corea del Sur?
3. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología hay que tener en cuenta al desarrollar una presencia de e-commerce para el mercado surcoreano?

Las empresas de manufactura y distribución utilizan ampliamente los sistemas de Intercambio electrónico de datos (EDI) y los sistemas de administración de la cadena de suministro para conectarse con los proveedores a nivel global. Los sistemas de colaboración, el correo electrónico y las videoconferencias son herramientas de colaboración a nivel mundial muy importantes para las empresas basadas en el conocimiento y los datos, como las empresas de publicidad, las empresas basadas en investigación en medicina e ingeniería y las empresas de gráficos y publicidad. Las herramientas basadas en Internet se utilizarán cada vez más para dichos fines.

Resumen

1. *¿Cuáles son los factores principales que impulsan la internacionalización de los negocios?*

   El crecimiento de la comunicación y el transporte internacionales económicos ha creado una cultura mundial con expectativas o normas estables. La estabilidad política y una base de conocimientos global creciente que se comparte ampliamente también contribuyen a la cultura mundial. Estos factores generales crean las condiciones para los mercados globales, la producción, la coordinación y distribución globales, así como las economías de escala globales.

2. *¿Cuáles son las estrategias alternativas para desarrollar empresas globales?*

Hay cuatro estrategias internacionales básicas: exportador nacional, multinacional, franquiciador y transnacional. En una estrategia transnacional todos los factores de producción se coordinan a escala global. Sin embargo, la elección de la estrategia es una función del tipo de negocio y de producto.

Hay una conexión entre la estrategia de una empresa y el diseño de los sistemas de información. Las empresas transnacionales deben desarrollar configuraciones de sistemas en red y permitir una descentralización considerable del desarrollo y las operaciones. Los franquiciadores casi siempre duplican los sistemas a través de muchos países y usan controles financieros centralizados. Por lo común, las multinacionales se basan en una independencia descentralizada entre unidades extranjeras con algún movimiento hacia el desarrollo de redes. Casi siempre los exportadores nacionales están centralizados en oficinas generales nacionales donde se permiten algunas operaciones descentralizadas.

3. *¿Cuáles son los desafíos impuestos por los sistemas de información globales y las soluciones gerenciales para estos desafíos?*

Los sistemas de información globales imponen desafíos porque la diversidad cultural, política y de idiomas magnifica las diferencias en la cultura organizacional y los procesos de negocios; además, fomenta la proliferación de sistemas de información dispares que son difíciles de integrar. Típicamente, los sistemas internacionales han evolucionado sin un plan consciente. El remedio es definir un pequeño subconjunto de procesos de negocios básicos y enfocarse en la creación de sistemas para dar soporte a estos procesos. Por táctica, los gerentes tendrán que nombrar unidades extranjeras dispersadas ampliamente para participar en el desarrollo y la operación de estos sistemas, teniendo cuidado de mantener el control general.

4. *¿Cuáles son las cuestiones y alternativas técnicas a considerar al desarrollar sistemas de información internacionales?*

Para implementar un sistema global se requiere una estrategia de implementación que considere tanto las plataformas de diseño de negocios como de tecnología. Las principales cuestiones de hardware y telecomunicaciones son la integración y la conectividad de sistemas. Las opciones de integración son optar por una arquitectura propietaria o con tecnología de sistemas abiertos. Las redes globales son extremadamente difíciles de crear y operar. Las empresas pueden construir sus propias redes globales o crear redes globales basadas en Internet (intranets o redes virtuales privadas). Las principales cuestiones de software se refieren a la creación de interfaces para los sistemas existentes y seleccionar aplicaciones que puedan trabajar con múltiples marcos de trabajo: culturales, de idiomas y organizacionales.

Términos clave

Arquitectura de sistemas de información internacional, 578
Cooptación, 590
Cultura global, 579
Exportador nacional, 583
Flujo de datos transfronterizos, 582
Franquiciadores, 584
Impulsor de negocios, 578
Legitimidad, 590
Localización de software, 595
Multinacional, 584
Particularismo, 581
Sistemas básicos, 587
Transnacional, 584

Preguntas de repaso

15-1 ¿Cuáles son los factores principales que impulsan la internacionalización de los negocios?

- Liste y describa las cinco dimensiones principales para desarrollar una arquitectura de sistemas de información internacional.
- Describa los cinco factores culturales generales que conducen al crecimiento en los negocios globales y los cuatro factores de negocios específicos. Describa la interconexión entre estos factores.

- Liste y describa los principales desafíos para el desarrollo de sistemas globales.
- Explique por qué algunas empresas no han planeado el desarrollo de sistemas internacionales.

15-2 ¿Cuáles son las estrategias alternativas para desarrollar negocios globales?

- Describa las cuatro estrategias principales para los negocios globales y la estructura organizacional.
- Describa las cuatro configuraciones de sistemas diferentes que se pueden utilizar para dar soporte a estrategias globales diferentes.

15-3 ¿Cuáles son los desafíos impuestos por los sistemas de información globales y las soluciones gerenciales para estos desafíos?

- Liste y describa las principales cuestiones gerenciales en el desarrollo de sistemas internacionales.
- Identifique y describa tres principios a seguir al organizar la empresa para los negocios globales.
- Identifique y describa tres pasos de una estrategia gerencial para el desarrollo y la implementación de sistemas globales.
- Defina qué es cooptación y explique cómo puede usarse en la creación de sistemas globales.

15-4 ¿Cuáles son las cuestiones y alternativas técnicas a considerar al desarrollar sistemas de información internacionales?

- Describa las principales cuestiones técnicas a las que se enfrentan los sistemas globales.
- Identifique algunas tecnologías que ayudarán a las empresas a desarrollar sistemas globales.

Preguntas para debate

15-5 Si fuera gerente en una compañía que opera en muchos países, ¿qué criterios usaría para determinar si una aplicación debe desarrollarse como aplicación global o local?

15-6 Describa las formas en que se puede usar Internet en los sistemas de información internacionales.

Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en cuanto a realizar una investigación de mercado internacional, analizar cuestiones de sistemas de información para un negocio en expansión y crear una base de datos para publicar empleos, además de una página Web para una compañía internacional.

Problemas de decisión gerencial

15-7 United Parcel Service (UPS) ha estado expandiendo sus servicios de entrega de paquetes y logística en China, donde da servicio a compañías multinacionales y negocios locales. Los conductores de UPS en China necesitan usar los sistemas y herramientas de UPS, como su Dispositivo portátil de adquisición de información y entrega para el conductor, para capturar los datos de entrega de paquetes. UPS desea poner sus servicios WorldShip, CampusShip y demás servicios de administración de envíos, a disposición de sus clientes chinos y multinacionales a través de Web. ¿Cuáles son algunos de los problemas de sistemas internacionales que UPS debe considerar para operar con éxito en China?

15-8 Su compañía fabrica y vende raquetas de tenis, y le gustaría comenzar a vender fuera de su país. Usted está a cargo de desarrollar una estrategia Web global y los primeros países a los que piensa dirigirse son Brasil, China, Alemania, Italia y Japón. Utilizando las estadísticas en el CIA World Factbook (libro de datos mundiales de la CIA), ¿a cuáles de estos países se dirigiría primero? ¿Qué criterios usaría? ¿Qué otras consideraciones debería tener en cuenta en su estrategia Web? ¿Qué características colocaría en su sitio Web para atraer compradores de los países a los que se va a dirigir?

Lograr la excelencia operacional: creación de una base de datos de empleos y página Web para una empresa de consultoría internacional

Habilidades de software: diseño de bases de datos y páginas Web
Habilidades de negocios: publicaciones de empleos internos de recursos humanos

15-9 Las compañías con muchas ubicaciones en el extranjero necesitan una manera de informar a los empleados sobre los puestos vacantes en estas ubicaciones. En este proyecto usará el software de bases de datos para diseñar una base de datos para publicar los puestos vacantes internos y una página Web para mostrar esta información.

KTP Consulting opera en varios sitios en todo el mundo. KTP se especializa en diseñar, desarrollar e implementar sistemas empresariales para compañías de tamaño mediano a grande. KTP ofrece a sus empleados oportunidades de viajar, vivir y trabajar en diversas ubicaciones en todo Estados Unidos, Europa y Asia. El departamento de recursos humanos de la empresa tiene una base de datos sencilla que permite a su personal dar seguimiento a los puestos vacantes. Cuando un empleado está interesado en reubicarse, se pone en contacto con el departamento de recursos humanos para obtener una lista de puestos vacantes en KTP. Esta empresa también publica sus oportunidades de empleo en su sitio Web.

¿Qué tipo de datos deben incluirse en la base de datos de puestos vacantes de KTP? ¿Qué información no se debería incluir en esta base de datos? Con base en sus respuestas a estas preguntas, cree una base de datos de puestos vacantes para KTP. Llene la base de datos con al menos 20 registros. Cree también una página Web sencilla que incorpore datos de puestos vacantes de su base de datos recién creada. Envíe una copia de la base de datos y de la página Web de KTP a su profesor.

Mejora de la toma de decisiones: realización de marketing internacional e investigación de precios

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: ajuste de precios y marketing internacional

15-10 En este proyecto usará Web para investigar distribuidores en el extranjero y regulaciones aduanales; usará también software basado en Internet para calcular precios en divisas extranjeras.

Usted está a cargo del marketing para un fabricante estadounidense de muebles de oficina que ha decidido entrar al mercado internacional. Le han asignado el nombre de Sorin SRL, un importante minorista italiano de muebles de oficina, pero su fuente no tenía más información. Desea probar el mercado haciendo contacto con esta empresa para ofrecerle una silla de escritorio específica que puede vender en alrededor de $125. Use el servicio Web para localizar la información necesaria para hacer contacto con esta empresa y averiguar cuántos euros necesitaría para obtener la silla en el mercado actual. Una fuente para localizar compañías europeas es el directorio Europages Business Directory. Además, considere usar el sitio Web Universal Currency Converter, el cual determina el valor de una divisa expresada en otras divisas. Obtenga tanto la información necesaria para contactar a la empresa como el precio de su silla en su moneda local. Después localice y obtenga las restricciones aduanales y legales sobre los productos que exportará de Estados Unidos e importará en Italia. Por último, localice una compañía que lo represente como agente aduanal y obtenga información sobre los costos de envío.

El impulso de Unilever hacia los sistemas globales unificados
CASO DE ESTUDIO

El aceite de palma fue la fuerza impulsora detrás de la fusión de 1929 que creó lo que es hoy la tercera compañía de productos para el consumidor más grande del mundo, detrás de Procter & Gamble y Nestlé. Lo que parecía una extraña unión entre el fabricante de jabón inglés, Lever Brothers, y el productor holandés de margarina, Margarine Unie, le proporcionó a la nueva compañía, Unilever, un poder de compras sin precedente para la materia prima principal de ambos productos. Actualmente Unilever se enfoca en 14 marcas, cada una de las cuales obtiene más de €1 mil millones anuales incluyendo el jabón de lavandería Surf (Omo), jabón, gel de ducha, champú y marcas de acondicionadores como Lux, Dove y Sunsilk, además de las marcas de desodorantes y cuidado personal Axe (Lynx) y Rexona, que también se vende como Sure, Degree, Shield y Rexena. Por el lado comestible, las principales empresas vendedoras incluyen las marcas de helado Magnum y Heartbrand, las marcas de margarina Becel (Flora/Promise/Fruit d'Or) y Rama, las marcas de mayonesa Hellmann's y Best Foods, y las marcas de sopa, condimentos y tés Lipton y Knorr. En total, la multinacional anglo-holandesa cuenta con más de 400 marcas, vende sus productos en más de 190 países y emplea a más de 175,000 personas en todo el mundo.

Unilever está organizada como dos compañías separadas: Unilever PLC (sociedad anónima), con sede en Londres, Reino Unido, y Unilever N.V., con sede en Rotterdam, Países Bajos. Las dos divisiones legales operan lo más cerca posible como si fueran una sola entidad económica (Unilever Group) con unidad de administración, operaciones, propósito y misión.

Desde 2009, cuando el holandés Paul Polman fue nombrado CEO, Unilever Group hizo de la vida sostenible el objetivo básico de su modelo de negocios. Usando las entradas comunes para todos los principales fabricantes de productos empacados (marcas, personas y operaciones), la estrategia Compass de Unilever se enfoca en usar el apalancamiento y la eficiencia de costos, la innovación y la inversión en marketing, y el crecimiento de volumen rentable para producir un crecimiento sostenido, una reducción en el impacto ambiental y un impacto social positivo.

Para 2010, un plan de 10 años cuantificó los objetivos: duplicar las ventas de €40 mil millones a €80 ml millones, reducir a la mitad su huella ambiental, llegar a 4 mil millones de los cerca de 9 mil millones de ciudadanos que se estima habrá en 2020 en todo el mundo, llevar agua potable segura a 500 millones de personas, abastecer el 100% de su materia prima de manera sostenible y mejorar las vidas de 500,000 pequeños granjeros y distribuidores al integrarlos a su cadena de suministro. Dada la realidad del cambio climático y la cada vez mayor escasez de agua y otros recursos naturales, Polman cree que los modelos de negocios viables para el siglo XXI deben incluir estrategias para maximizar los rendimientos sociales y ambientales junto con las ganancias y los rendimientos para los inversionistas.

Para hacer crecer su negocio en los mercados en desarrollo y emergentes, Unilever necesitaba unificar sus procesos de negocios básicos, incluyendo la administración de la cadena de suministro. Los procesos estandarizados eran esenciales para administrar con eficiencia los precios volátiles y los suministros de productos básicos cambiantes. Sin embargo, establecer metas tan ambiciosas a nivel de toda la compañía no era factible antes de 2007. En ese momento casi todos los negocios en cada uno de los más de 190 países donde Unilever operaba funcionaban como una división independiente. Alrededor de 30,000 transacciones por minuto, incluyendo cada pedido recibido, factura emitida, material producido y producto enviado, se procesaron a través de 250 sistemas distintos de planificación de recursos empresariales (ERP).

El vicepresidente de ERP global de Unilever, Marc Bechet, señaló que los negocios de la compañía a nivel mundial funcionan con base en sistemas ERP. Cada transacción por cada pedido que recibe, material que produce, artículo que envía y factura que emite, pasa por los sistemas ERP del eje central de Unilever. Tratar de dirigir con 250 sistemas una empresa global que estaba duplicando su volumen de transacciones era demasiado desafiante.

En vez de agregar capas de infraestructura de TI como preparación para un rápido crecimiento comercial, la estrategia de globalización de Unilever implicó la acción exactamente opuesta. Durante las últimas dos décadas Unilever ha estado consolidando y simplificando su plataforma tecnológica de modo que pueda servir de soporte para la compañía que opere como una sola entidad global. Unilever efectuó la transición de operar su negocio mundial en sólo cuatro instancias de SAP ERP, con el objetivo final de administrar estos entornos como una sola plataforma global para 2015.

Para 2008 se completó el despliegue del sistema SAP ERP regional en Europa occidental, con tres centros regionales más por venir. Norteamérica se enlazó a principios de 2012. El rendimiento sobre esta inversión ya era notable para 2013. La empresa de investigación y asesoría de TI Gartner clasificó a Unilever en el cuarto lugar de su lista Supply Chain Top 25 (las 25 mejores cadenas de suministro) y los ingresos ya habían aumentado €10 mil millones, una cuarta parte de lo necesario para alcanzar su objetivo en 2020.

Con las transacciones programadas para alcanzar el rango de 60,000 por minuto, Unilever seguía investigando herramientas adicionales para incrementar la velocidad de procesamiento de las transacciones. Para seguir como líder en la administración de cadenas de suministro modernas basadas en la demanda, Unilever comenzó a agregar el software SAP HANA (High-Performance Analytic Appliance) —aplicación analítica de alto desempeño— a algunas de sus aplicaciones clave de SAP ERP a finales de 2012. HANA es una plataforma de datos en memoria (vea el capítulo 6) que puede implementarse como aplicación en las premisas, o en la nube. Se adapta muy bien a la realización de análisis en tiempo real y el procesamiento de números extremadamente grandes de transacciones con mucha rapidez.

Uno de los primeros proyectos de Unilever fue implementar el SAP CO-PA (Análisis de control-rentabilidad) Accelerator impulsado por SAP HANA. EL software mejorado de análisis financiero redujo el número de días para producir el cierre de fin de mes de tres a sólo uno. Esta experiencia fue valiosa para Unilever en varios niveles. Permitió a la compañía comenzar con un solo proceso de negocios crítico que podía deshacerse (rolled back) con facilidad en una base de datos tradicional si era necesario, ganar experiencia y establecer los cimientos para las futuras implementaciones de HANA. El éxito de este proyecto y su entusiasta adopción por parte de los usuarios finales convenció a Unilever de que indudablemente otros procesos de negocios podrían beneficiarse de la adición de la plataforma de computación en memoria SAP HANA.

El segundo beneficio tangible fue la habilidad de introducir costos de materia prima y calcular con rapidez el precio de los productos. Al entender sus márgenes (el porcentaje de ganancia después de deducir todos los costos), Unilever pudo analizar formas de mejorarlos. El análisis de los costos de producción confirmó a Unilever que por la habilidad de HANA de acelerar los procesos de negocios bien valía la pena la inversión, lo que mejoró de manera considerable la toma de decisiones en tiempo real.

El sistema Enterprise Data Warehouse (EDW) de Unilever extrae, transforma e integra los datos de las transacciones ERP con datos externos para usarlos en informes y análisis de datos. El siguiente objetivo de la iniciativa de SAP HANA fue acelerar, simplificar y armonizar todos los sistemas de transacciones ERP, de modo que los datos que se alimentaban en su EDW global fueran de la más alta calidad posible. Las perspectivas valiosas de negocios dependían del análisis en tiempo real de datos precisos. El acelerador del análisis de rentabilidad analiza montones de datos financieros y produce estadísticas valiosas sobre los controladores de costos y ganancias. A mediados de 2013, el SAP CO-PA Accelerator se había agregado a los cuatro centros ERP regionales durante un marco de tiempo de 16 semanas y se administraba como una sola plataforma global. Ahora, cada región opera una base de datos relacional de 27 terabytes que usa 30 gigabytes del sistema en memoria HANA. Ahora, se procesan 200 millones de registros en 30 segundos, en comparación con los 440 de antes.

El tiempo de evaluación del centro de costos se redujo 39%, insertando estos datos en CO-PA en 6.7 horas en vez de 11 horas y agilizando los informes de rentabilidad. En total, los informes de control y rentabilidad se produjeron diez veces más rápido. El Material Ledger Accelerator (acelerador de ledger de materiales) redujo 66% el tiempo de ejecución para los informes de cierre al final del periodo y la plataforma de administración de la efectividad del equipo en general (OEE) identificó oportunidades para reducir costos. Ahora, se ejecutan 4.5 mil millones de registros para las partidas individuales del libro mayor y más de 400 millones de registros de control y rentabilidad a través del CO-PA Accelerator.

A continuación, se agregó SAP Cash Forecasting a SAP ERP Financials para minimizar el riesgo de liquidez y maximizar el uso del capital circulante y el efectivo. Se incorporó la Planificación de costos de productos (CO-PC-PCP) para ayudar a Unilever a planear los costos de los materiales en forma independiente de los pedidos; ajustar los precios para los materiales, operaciones, líneas de producción y procesos, analizar los costos de los materiales fabricados y evaluar la rentabilidad de los productos. El tiempo para analizar los cerca de 150 millones de registros producidos cada mes se redujo a la mitad y ahora podían generarse proyecciones de costos de productos en 30 segundos, en comparación con los siete minutos de antes.

A nivel macro, la iniciativa SAP HANA transformó la postura de Unilever con respecto a la TI. Hasta HANA, la TI instaba a encontrar soluciones para las funciones que necesitaban modernización. Ahora, las funciones optimizadas señalan oportunidades de negocios y las partes interesadas están listas para las soluciones de HANA. El director global de finanzas de Unilever, Thomas Benthien, cree que este giro de “meter” a “sacar” es un impulsor de innovación y una agenda de crecimiento. Se realizaron pruebas de concepto (uso de prototipos para un estudio de viabilidad) para agregar la plataforma en memoria HANA a muchos componentes de la SAP Business Suite de Unilever, incluyendo la aplicación SCM (administración de la cadena de suministro). Otras pruebas involucraron componentes del sistema Enterprise Performance Management (EPM), SAP Advanced Planning & Optimization (APO), SAP Business Planning and Consolidation, y SAP Trade Promotion Management.

Unilever quería maximizar la disponibilidad de productos en los anaqueles de las tiendas durante los lanzamientos de nuevos productos y las campañas promocionales. Puesto que los procesos de promoción impulsan una parte considerable de sus ventas, Marc Béchet quería mejorar la velocidad y eficiencia con la que se podían planear, presupuestar y ejecutar, y la forma en que se asignaba la existencia. Anteriormente, Unilever usaba un proceso en

el que la existencia se asignaba de manera secuencial a los pedidos a medida que se recibían éstos. No había mecanismo para asignar existencia limitada entre los clientes que llevaban a cabo una promoción y los que no. Con el uso de las herramientas de administración de promoción comercial acelerada de HANA, se dispone al instante de distintos escenarios para cotejar inventarios disponibles. Se pueden comparar las opciones de asignación para elegir la más rentable. Es posible lidiar con los déficit de inventario y al mismo tiempo salvaguardar las promociones actuales al máximo grado posible.

Ya se están realizando planes para agregar la tecnología en memoria al resto de la SAP Business Suite. SAP liberó la primera versión de esta suite impulsada por HANA en enero de 2013. Unilever está sopesando sus opciones de modo que se minimice el riesgo de adopción para uno de los sistemas SAP ERP más grandes de la industria, pero era probable que cambiara al nuevo producto antes de 2015.

Al recortar considerablemente el tiempo requerido para calcular los costos de los productos, los aceleradores de bases de datos en memoria de HANA dan un seguimiento rápido a las decisiones de abastecimiento de materia prima y análisis de precios. Unilever estima que el tiempo invertido en rastrear la materia prima se reduzca 80%. A su vez, una comprensión mejorada de la cadena de suministro respalda la toma de decisiones gerencial para mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental. Sin la solución analítica que ideó e implementó, hubiera sido difícil para Unilever rastrear los 10,000 productos para el hogar y personales que usan los 2,000 distintos químicos que deben reducirse para cumplir con las regulaciones REACH (registro, evaluación, autorización y restricción de químicos) de la Unión Europea, y sus propios objetivos de sostenibilidad más estrictos. La consolidación de sus plataformas ERP y la velocidad de las transacciones y del procesamiento de la plataforma HANA son las claves para mejorar el rendimiento, la generación de informes y la escalabilidad que permitirán que Unilever cumpla con sus ambiciosos objetivos de crecimiento, impacto social y ambientales.

Fuentes: "Customer Journey: Unilever", www.sap.com, visitado el 16 de septiembre de 2014; "Our Compass Strategy", unilever.com, visitado el 16 de septiembre de 2014; Ken Murphy, "Unilever Goes Global with a Transformative SAP HANA Project", *SAP Insider PROFILES*, 1 de julio de 2013; Fred Pearce, "Unilever Plans to Double Its Turnover While Halving Its Environmental Impact", telegraph.co.uk, 23 de julio de 2013; Joe Mullich, "Unilever Improves Sustainability Through Analytics", *Bloomberg BusinessWeek*, julio de 2013, y Cliff Saran, "Unilever Prepares for Global HANA Roll-out", computerweekly.com, 5 de diciembre de 2012.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

15-11 ¿Qué problemas gerenciales típicos de los sistemas globales estaba experimentando Unilever? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de esos problemas?

15-12 ¿Cómo respaldan los nuevos sistemas y el uso de SAP HANA por parte de Unilever su estrategia de negocios? ¿Qué tan eficaz fue la solución elegida por la compañía?

15-13 ¿Cómo mejoraron los nuevos sistemas de Unilever las operaciones y la toma de decisiones gerenciales?

15-14 ¿Qué influencia tiene el entorno de negocios global sobre empresas como Unilever, y cómo afecta su elección de sistemas?

Referencias del capítulo 15

Accenture. "Technology Not Widely Used in Global Companies' Emerging Market Supply Chains, Study Says" (16 de septiembre de 2014).

Biehl, Markus. "Success Factors For Implementing Global Information Systems". *Communications of the ACM*, 50, núm. 1 (enero de 2007).

Bisson, Peter, Elizabeth Stephenson y S. Patrick Viguerie. "Global Forces: An Introduction". *McKinsey Quarterly* (junio de 2010).

Cox, Butler. *Globalization: The IT Challenge*. Sunnyvale, CA: Amdahl Executive Institute (1991).

Davison, Robert. "Cultural Complications of ERP". *Communications of the ACM*, 45, núm. 7 (julio de 2002).

Deans, Candace P. y Michael J. Kane. *International Dimensions of Information Systems and Technology*. Boston, MA: PWS-Kent (1992).

Dewhurst, Martin, Jonathan Harris y Suzanne Heywood. "The Global Company's Challenge". *McKinsey Quarterly* (junio de 2012).

Dou, Eva, "Timeline of China's Social Media Crackdowns". *Wall Street Journal* (8 de agosto de 2014).

Ghislanzoni, Giancarlo, Risto Penttinen y David Turnbull. "The Multilocal Challenge: Managing Cross-Border Functions". *The McKinsey Quarterly* (marzo de 2008).

Ives, Blake y Sirkka Jarvenpaa. "Applications of Global Information Technology: Key Issues for Management". *MIS Quarterly*, 15, núm. 1 (marzo de 1991).

Ives, Blake, S. L. Jarvenpaa y R. O. Mason."Global business drivers: Aligning Information Technology to Global Business Strategy". *IBM Systems Journal*. Vol. 32, núm. 1 (1993).

King, William R. y Vikram Sethi. "An Empirical Analysis of the Organization of Transnational Information Systems". *Journal of Management Information Systems*, 15, núm. 4 (primavera de 1999).

Kirsch, Laurie J. "Deploying Common Systems Globally: The Dynamic of Control". *Information Systems Research*, 15, núm. 4 (diciembre de 2004).

Krishna, S., Sundeep Sahay y Geoff Walsham. "Managing Cross-Cultural Issues in Global Software Outsourcing". *Communications of the ACM*, 47, núm. 4 (abril de 2004).

Martinsons, Maris G. "ERP In China: One Package Two Profiles". *Communications of the ACM*, 47, núm. 7 (julio de 2004).

McKinsey&Company. "Lions Go Digital: The Internet's Transformative Potential in Africa" (noviembre de 2013).

Pew Research Global Attitudes Project. "Emerging Nations Embrace Internet, Mobile Technology" (13 de febrero de 2014).

Quelch, John A. y Lisa R. Klein. "The Internet and International Marketing". *Sloan Management Review* (primavera de 1996).

Roche, Edward M. *Managing Information Technology in Multinational Corporations*. Nueva York: Macmillan (1992).

Soh, Christina, Sia Siew Kien y Joanne Tay-Yap. "Cultural Fits and Misfits: Is ERP a Universal Solution?" *Communications of the ACM*, 43, núm. 3 (abril de 2000).

Tractinsky, Noam y Sirkka L. Jarvenpaa. "Information Systems Design Decisions in a Global Versus Domestic Context". *MIS Quarterly*, 19, núm. 4 (diciembre de 1995).

Glosario

abuso de la computadora Comisión de actos en los que se involucra una computadora, que tal vez no sean ilegales pero que se consideran poco éticos.

actividades de soporte Actividades que hacen posible la entrega de las actividades primarias de una empresa. Consisten en la infraestructura de la organización, los recursos humanos, la tecnología y el abastecimiento.

actividades primarias Actividades más relacionadas directamente con la producción y distribución de los productos y servicios de una empresa.

activos complementarios Activos adicionales requeridos para derivar el valor de una inversión primaria.

Acuerdo de nivel de servicio (SLA) Contrato formal entre los clientes y sus proveedores de servicio, el cual define las responsabilidades específicas del proveedor de servicios y el nivel de servicio esperado por el cliente.

adaptación En el e-commerce, cambio de un producto o servicio entregado con base en las preferencias de un usuario o de su comportamiento anterior.

administración de bases de datos Se refiere a los aspectos más técnicos y operacionales de la gestión de datos, que comprenden el diseño y mantenimiento de una base física de datos.

Administración de calidad total (TQM) Concepto que hace del control de la calidad una responsabilidad que deben compartir todas las personas en una organización.

administración de datos Función organizacional especial para gestionar los recursos de datos de la organización, relacionada con la política de la información, la planificación de datos, el mantenimiento de diccionarios de datos y los estándares de calidad de los datos.

administración de identidad Procesos de negocios y herramientas de software para identificar a los usuarios válidos de un sistema y controlar su acceso a los recursos del sistema.

administración de proyectos Aplicación de conocimiento, herramientas y técnicas para lograr objetivos específicos dentro de un presupuesto y periodo de tiempo especificados.

Administración de relaciones con el cliente (CRM) Disciplina de negocios y tecnología que utiliza los sistemas de información para coordinar todos los procesos de negocios que rodean a las interacciones de la empresa con sus clientes en cuanto a ventas, marketing y servicio.

Administración de relaciones con los empleados (ERM) Software que lidia con los aspectos de los empleados que están muy relacionados con la CRM, como el establecimiento de objetivos, la administración del desempeño de los empleados, la compensación basada en el desempeño y la capacitación de empleados.

Administración de relaciones con los socios (PRM) Automatización de las relaciones de la empresa con sus socios de ventas mediante el uso de datos de los clientes y herramientas analíticas para mejorar la coordinación y las ventas para clientes.

administración del cambio Administración del impacto de un cambio organizacional asociado con una innovación, por ejemplo, un nuevo sistema de información.

administración del conocimiento Conjunto de procesos desarrollados en una organización para crear, recopilar, almacenar, mantener y diseminar el conocimiento de la empresa.

administración del desempeño de negocios Intenta traducir de manera sistemática las estrategias de una empresa (por ejemplo, diferenciación, productor de bajo costo, crecimiento de participación en el mercado y alcance de la operación) en objetivos operacionales.

administración del proceso de negocios La administración del proceso de negocios (BPM) es una metodología para los negocios, orientada a mejorar y administrar los procesos de negocios en forma continua.

Administración unificada de amenazas (UTM) Herramienta de administración de seguridad completa que combina varias herramientas de seguridad, incluyendo firewalls, redes privadas virtuales, sistemas de detección de intrusos, filtrado de contenido Web y software antispam.

agente de cambio En el contexto de la implementación, el individuo que actúa como el catalizador durante el proceso de cambio para asegurar la adaptación exitosa de la organización a un nuevo sistema o innovación.

agente inteligente Programa de software que utiliza una base de conocimientos integrada o aprendida para llevar a cabo tareas específicas, repetitivas y predecibles para un usuario individual, un proceso de negocios o una aplicación de software.

ajuste dinámico de precios Ajuste de precios de los artículos con base en las interacciones en tiempo real entre compradores y vendedores, lo cual determina cuánto vale un artículo en cualquier momento específico.

alcance Definición de qué trabajo se incluye o no en un proyecto.

alfabetismo en sistemas de información Comprensión amplia de los sistemas de información, que incluye el conocimiento del comportamiento sobre las organizaciones y los individuos que utilizan sistemas de información, así como el conocimiento técnico sobre las computadoras.

algoritmos genéticos Métodos para solucionar problemas que promueven la evolución de las soluciones para problemas específicos mediante el uso del modelo de los organismos vivientes que se adaptan a su entorno.

almacén de datos Base de datos con herramientas para informes y consultas, que almacena los datos actuales e históricos extraídos de varios sistemas operacionales y consolidados para informes y análisis administrativos.

análisis de cartera Análisis de la cartera de aplicaciones potenciales dentro de una empresa para determinar los riesgos y beneficios, y para seleccionar una de varias alternativas de sistemas de información.

análisis de la ubicación Habilidad para obtener perspectivas desde el componente de ubicación (geográfica) de los datos, incluyendo los datos de ubicación de teléfonos móviles, la salida de sensores o dispositivos de escaneo y los datos de mapas.

análisis de opiniones Extracción de los comentarios de texto en un mensaje de correo electrónico, blog, conversación en social media o formulario de encuesta para detectar opiniones favorables y desfavorables sobre temas específicos.

análisis de sistemas Análisis de un problema que la organización tratará de resolver con un sistema de información.

análisis del impacto organizacional Estudio de la forma en que un sistema propuesto afectará a la estructura organizacional, las actitudes, la toma de decisiones y las operaciones.

análisis forense de sistemas Proceso de recolectar, examinar, autentificar, preservar y analizar en forma científica los datos guardados en (o recuperados de) medios de almacenamiento de computadora, de tal forma que la información se pueda utilizar como evidencia en un juzgado.

análisis predictivo Uso de técnicas de minería de datos, datos históricos y suposiciones sobre las condiciones futuras para predecir los resultados de sucesos como la probabilidad de que un cliente responda a una oferta o compre un producto específico.

análisis sensitivo Modelos que hacen preguntas del tipo "qué pasa si" en forma repetida para determinar el impacto de los cambios en uno o más factores sobre los resultados.

analistas de sistemas Especialistas que traducen problemas y requerimientos de negocios en requerimientos y sistemas de información; actúan como enlaces entre el departamento de sistemas de información y el resto de la organización.

ancho de banda Capacidad de un canal de comunicaciones, medida con base en la diferencia entre las frecuencias más alta y más baja que ese canal puede transmitir.

Android Sistema operativo móvil desarrollado primero por Android Inc. (adquirida por Google) y luego por la Open Handset Alliance (Alianza para dispositivos móviles abiertos), como una plataforma flexible y actualizable para dispositivos móviles.

aplicaciones empresariales Sistemas que pueden coordinar actividades, decisiones y conocimiento a través de muchas funciones, niveles y unidades de negocios diferentes en una empresa. Incluye sistemas empresariales, de administración de la cadena de suministro y de administración del conocimiento.

app nativa Aplicación independiente diseñada para ejecutarse en una plataforma y dispositivo específicos; se instala directamente en el dispositivo móvil.

app Web móvil App conectada a Internet con funcionalidad específica para dispositivos móviles, a la que se accede a través del navegador Web de un dispositivo móvil.

apps Pequeñas piezas de software que se ejecutan en Internet, en su computadora o en su teléfono celular y, por lo general, se entregan a través de Internet.

aprendizaje de las máquinas Estudio de cómo los programas de computadora pueden mejorar su desempeño sin programación explícita.

aprendizaje organizacional Creación de nuevos procedimientos de operación y procesos de negocios estándar, que reflejan la experiencia de las organizaciones.

archivo Grupo de registros del mismo tipo.

arquitectura cliente/servidor multinivel (N-niveles) Red cliente/servidor en la cual se equilibra el trabajo de toda la red a través de distintos niveles de servidores.

arquitectura de sistemas de información internacional Sistemas de información básicos requeridos por las organizaciones para coordinar el comercio mundial y otras actividades.

Arquitectura orientada al servicio (SOA) Arquitectura de software de una empresa constituida por un conjunto de programas de software que se comunican entre sí para realizar tareas asignadas y crear una aplicación de software funcional.

asimetría de información Situación en la que el poder de negociación relativo de dos partes en una transacción se determina mediante el hecho de que una parte posee más información esencial que la otra.

Ataque de negación de servicio (DoS) Inundación de un servidor de red o servidor Web con comunicaciones o solicitudes de servicios falsas, para tratar de inhabilitar la red.

Ataque de negación de servicio distribuida (DDoS) Muchas computadoras que inundan y saturan una red desde numerosos puntos de lanzamiento.

ataques de inyección de SQL Ataques contra un sitio Web que se aprovechan de las vulnerabilidades de las aplicaciones SQL (una aplicación de software de bases de datos estándar y común) mal codificadas, para poder introducir código de programa malicioso en los sistemas y redes de una empresa.

atributo Pieza de información que describe una entidad específica.

auditoría de calidad de los datos Encuesta y/o muestra de archivos para determinar la precisión e integridad de los datos en un sistema de información.

auditoría de sistemas de información Identifica todos los controles que gobiernan los sistemas de información individuales y evalúa su eficacia.

auditoría posimplementación Proceso de revisión formal que se lleva a cabo después de haber puesto un sistema en producción para determinar qué tan bien ha cumplido con sus objetivos originales.

autenticación de dos factores Validación de la identidad del usuario con dos medios de identificación; por lo general uno es un token físico y el otro es software.

autenticación Habilidad de cada parte en una transacción para determinar la identidad de la otra parte.

autentificación biométrica Tecnología para autentificar a los usuarios del sistema, la cual compara las características únicas de una persona, como las huellas digitales, el rostro o la imagen retiniana, contra un perfil establecido almacenado de esas características.

automatización Uso de la computadora para agilizar el desempeño de las tareas existentes.

banda ancha Tecnología de transmisión de alta velocidad. También designa un solo medio de comunicación que puede transmitir varios canales de datos al mismo tiempo.

base de datos (definición rigurosa) Conjunto de datos organizados para dar servicio a muchas aplicaciones a la vez, mediante el almacenamiento y la administración de los datos de modo que parezcan estar en una sola ubicación.

base de datos Grupo de archivos relacionados.

base del conocimiento Modelo del conocimiento humano que utilizan los sistemas expertos.

benchmarking Establecimiento de estándares estrictos para los productos, servicios o actividades y medición del desempeño organizacional en comparación con esos estándares.

beneficios intangibles Beneficios que no se cuantifican con facilidad; incluyen un servicio al cliente más eficiente o un proceso mejorado de toma de decisiones.

beneficios tangibles Beneficios que se pueden cuantificar y a los que se les puede asignar un valor monetario; incluyen costos operacionales bajos y un aumento en los flujos de efectivo.

Big Data Conjuntos de datos con volúmenes tan enormes que están más allá de la habilidad de los DBMS relacionales ordinarios para capturar, almacenar y analizar. A menudo los datos son no estructurados o semiestructurados.

bit Dígito binario que representa la unidad más pequeña de datos en un sistema computacional. Sólo puede tener uno de dos estados, para representar un 0 o un 1.

blog Término popular para un Weblog, que designa un sitio Web informal pero estructurado, donde los individuos pueden publicar historias, opiniones y enlaces a otros sitios Web de interés.

blogósfera Todos los sitios Web relacionados con blogs.

Bluetooth Estándar para redes inalámbricas de área personal que pueden transmitir hasta 722 kbps dentro de un área de 10 metros.

bot de compras Software con varios niveles de inteligencia integrada para ayudar a los compradores de comercio electrónico a localizar y evaluar productos o servicios que tal vez deseen comprar.

botnet Grupo de computadoras que se han infectado con malware de bots sin que los usuarios estén enterados, lo cual permite a un hacker usar los recursos amasados de las computadoras para lanzar ataques distribuidos de negación de servicio, campañas de phishing o spam.

brecha digital Grandes disparidades en el acceso a las computadoras e Internet entre distintos grupos sociales y diferentes ubicaciones.

bugs Defectos en el código de un programa de software.

bugs Web Pequeños objetos incrustados de manera invisible en los mensajes de correo electrónico y las páginas Web, los cuales están diseñados para supervisar el comportamiento del usuario que visita un sitio Web o envía correo electrónico.

búsqueda predictiva Parte de un algoritmo de búsqueda que predice lo que busca la consulta de un usuario a medida que introduce la información, con base en las búsquedas populares. Produce una lista desplegable de consultas de búsqueda sugeridas.

búsqueda social Esfuerzo por proveer resultados de búsqueda más relevantes y confiables con base en la red de contactos sociales de una persona.

byte Cadena de bits, por lo general ocho, que se utiliza para almacenar un número o carácter en un sistema computacional.

caballo de Troya Programa de software que parece legítimo pero contiene una segunda función oculta, la cual puede causar daño.
cadena de suministro Red de organizaciones y procesos de negocios para adquirir materiales, transformar la materia prima en productos intermedios y terminados, y distribuir a los clientes los ya terminados.
cambio de paradigma Nueva conceptualización radical de la naturaleza de los negocios y de la naturaleza de la organización.
campo Agrupamiento de caracteres en una palabra, un grupo de palabras o un número completo, como el nombre o la edad de una persona.
campo clave Campo en un registro que identifica en forma única las instancias de ese registro de modo que se pueda recuperar, actualizar u ordenar.
Capa de sockets seguros (SSL) Permiso a las computadoras cliente y servidor para administrar las actividades de cifrado y descifrado a medida que se comunican entre sí, durante una sesión Web segura.
capital organizacional y administrativo Inversiones en la organización y la administración, como nuevos procesos de negocios, comportamiento gerencial, cultura organizacional o capacitación.
certificado digital Adjunto a un mensaje electrónico para verificar la identidad del emisor y proveer al receptor el medio para codificar una respuesta.
cibervandalismo Interrupción, desfiguración o destrucción intencional de un sitio Web o sistema de información corporativo.
ciclo de vida de sistemas Metodología tradicional para desarrollar un sistema de información, donde se particiona el proceso de desarrollo de sistemas en etapas formales que se deben completar en forma secuencial, con una división muy formal del trabajo entre los usuarios finales y los especialistas de sistemas de información.
cifrado Codificación de los mensajes para evitar que alguien acceda a ellos o los lea sin autorización.
cifrado de clave pública Uso de dos claves: una compartida (o pública) y otra privada.
clave foránea Campo en la tabla de una base de datos que permite a los usuarios encontrar información relacionada en otra tabla de la base de datos.
clave primaria Identificador único para toda la información en cualquier fila de la tabla de una base de datos.
cliente Punto de entrada del usuario para la función requerida en la computación cliente/servidor. Por lo general, es un equipo de escritorio, una estación de trabajo o una computadora laptop.
colaboración Trabajo con otros para logar los objetivos compartidos y explícitos.
compañía virtual Organización que utiliza redes para enlazar personas, activos e ideas para crear y distribuir productos y servicios, sin estar limitado a los límites organizacionales tradicionales o a una ubicación física.
competencia básica Actividad en la que una empresa destaca como líder mundial.
compras sociales Uso de sitios Web que cuentan con páginas Web creadas por los usuarios para compartir conocimientos sobre elementos de interés para otros compradores.
computación autonómica Esfuerzo por desarrollar sistemas que puedan administrarse a sí mismos sin la intervención del usuario.
computación bajo demanda Empresas que transfieren la demanda pico de poder de cómputo a centros de procesamiento de datos remotos a gran escala, e invierten únicamente lo suficiente para manejar cargas de procesamiento promedio y pagan sólo la cantidad de poder de cómputo adicional que requieren según la demanda del mercado. También se le conoce como computación utilitaria.
computación cliente/servidor Modelo de computación que divide el procesamiento entre los clientes y servidores en una red, en el cual se asignan las funciones a la máquina más capacitada para realizar la función.
computación cuántica Uso de los principios de la física cuántica para representar datos y realizar operaciones sobre los datos, con la habilidad de estar en muchos estados diferentes a la vez y de realizar muchos cálculos distintos al mismo tiempo.
computación de alta disponibilidad Herramientas y tecnologías, incluyendo los recursos de hardware de respaldo, que permiten a un sistema recuperarse rápidamente de una falla.
computación en la nube Aplicaciones basadas en la Web que se almacenan en servidores remotos y a las que se accede a través de la "nube" de Internet, mediante un navegador Web estándar.
computación en malla Aplicación de los recursos de muchas computadoras en una red a un solo problema.
computación en memoria Tecnología para un análisis y procesamiento muy rápidos de grandes cantidades de datos al almacenarlos en la memoria principal de la computadora, en vez de hacerlo en el almacenamiento secundario.
computación verde Se refiere a las prácticas y tecnologías para diseñar, fabricar, usar y desechar computadoras, servidores y dispositivos asociados, como monitores, impresoras, dispositivos de almacenamiento y sistemas de redes y comunicaciones, para minimizar el impacto sobre el medio ambiente.
computadora tipo tablet Computadora móvil, más grande que un teléfono celular, y se opera principalmente al tocar una pantalla plana.
computadora usable Pequeño dispositivo de cómputo usable, como un reloj inteligente, lentes inteligentes o un rastreador de actividades.
comunicaciones unificadas Integración de canales dispares para comunicaciones de voz, comunicaciones de datos, mensajería instantánea, correo y conferencias electrónicas en una sola experiencia en la que los usuarios pueden alternar sin problemas entre los distintos modos de comunicación.
Comunidades de práctica (COPs) Redes sociales informales de profesionales y empleados dentro y fuera de la empresa, que tienen actividades e intereses similares que se relacionan con el trabajo, y que comparten su conocimiento.
concentradores (*hubs*) Dispositivos muy simples que conectan componentes de red; envían un paquete de datos a todos los demás dispositivos conectados.
Conciencia de relaciones no evidentes (NORA) Tecnología que puede encontrar conexiones ocultas oscuras entre personas u otras entidades, mediante el análisis de la información proveniente de muchas fuentes diferentes para correlacionar relaciones.
conexiones de Internet por cable Conexiones de Internet que utilizan líneas de cable digitales para ofrecer acceso a Internet de alta velocidad a hogares y negocios.
conmutación de paquetes Tecnología que divide los mensajes en pequeños grupos fijos de datos y los enruta de la forma más económica a través de cualquier canal de comunicaciones disponible.
conmutador (*switch*) Dispositivo que conecta componentes de red; tiene más inteligencia que un hub, además de que puede filtrar y reenviar datos a un destino específico.
conocimiento computacional Conocimiento sobre la tecnología de la información, con un enfoque en la comprensión de cómo funcionan las tecnologías basadas en computadora.
conocimiento Conceptos, experiencia y perspicacia que proporcionan un marco de trabajo para crear, evaluar y utilizar información.
conocimiento estructurado Conocimiento en forma de documentos e informes estructurados.
conocimiento explícito Conocimiento que está documentado.
conocimiento tácito Pericia y experiencia de los miembros organizacionales que no se ha documentado de manera formal.
consentimiento informado Consentimiento que se otorga con el conocimiento de todos los hechos necesarios para tomar una decisión racional.
consumerización de la TI Nueva tecnología de la información que se origina en el mercado para el consumidor y se extiende a las organizaciones de negocios.
contraimplementación Estrategia deliberada para frustrar la implementación de un sistema de información o una innovación en una organización.
contraseña Palabra o cadena de caracteres secreta para autenticar usuarios de modo que puedan acceder a un recurso, por ejemplo, a un sistema de computadora.

controles Todos los métodos, políticas y procedimientos que aseguran la protección de los activos de la organización, la precisión y confiabilidad de sus registros, y la adherencia operacional a los estándares de la administración.

controles de aplicación Controles específicos únicos para cada aplicación computarizada, los cuales aseguran que esa aplicación procese de forma completa y precisa sólo datos autorizados.

controles generales Entorno de control general que gobierna el diseño, la seguridad y el uso de los programas de computadora, además de la seguridad de los archivos de datos en general, a través de la estructura de tecnología de información de la organización.

conversión Proceso de cambio del sistema antiguo al sistema nuevo.

cookies Pequeño archivo que se deposita en el disco duro de una computadora cuando un individuo visita ciertos sitios Web. Se utiliza para identificar al visitante y rastrear las visitas al sitio Web.

cooptación Invitación a la oposición al proceso de diseñar e implementar una solución, sin ceder el control de la dirección y naturaleza del cambio.

copyright Concesión legal que protege a los creadores de propiedad intelectual contra la copia por parte de otras personas para cualquier fin, por un mínimo de 70 años.

correo electrónico (e-mail) Intercambio de mensajes de una computadora a otra.

Costo total de propiedad (TCO) Designa el costo total de poseer recursos de tecnología, incluyendo los costos iniciales de compra, el costo de las actualizaciones de hardware y software, mantenimiento, soporte técnico y capacitación.

costos de búsqueda Tiempo y dinero invertidos en localizar un producto adecuado y determinar el mejor precio para ese producto.

costos de cambio Gastos en los que incurre un cliente o empresa en cuanto al tiempo perdido y los recursos invertidos para cambiar de un proveedor o sistema a un proveedor o sistema de la competencia.

costos de menú Costos de los comerciantes por cambiar los precios.

costos de participación en el mercado Los comerciantes de costos deben pagar para llevar sus productos al mercado.

costos de transacción Costos en los que incurre una empresa cuando compra en el mercado lo que no puede fabricar por sí misma.

co-ubicación Tipo de hospedaje de sitios Web donde la empresa compra o renta una computadora servidor física en la ubicación de una empresa de hospedaje para poder operar un sitio Web.

creación de perfiles Uso de computadoras para combinar datos provenientes de varias fuentes y crear expedientes electrónicos de información detallada sobre individuos.

creación de prototipos (prototipado) Proceso de creación de un sistema experimental con rapidez y bajo costo para fines de demostración y evaluación, de modo que los usuarios puedan determinar mejor los requerimientos de información.

creador de mercados Modelo de negocios de e-commerce en el que las empresas proveen un entorno en línea digital, en el que los compradores y vendedores se pueden reunir, buscar productos y enfrascarse en transacciones.

CRM analítico Aplicaciones de administración de relaciones con los clientes las cuales se encargan de analizar los datos del cliente para proveer información de modo que se mejore el desempeño comercial.

CRM operacional Aplicaciones que interactúan con el cliente, como la automatización de la fuerza de ventas, el call center, el soporte de servicio al cliente y la automatización de marketing.

CRM social Herramientas que permiten a una empresa vincular conversaciones de clientes, datos y relaciones de sitios de redes sociales con procesos de CRM.

crowdsourcing Uso de grandes audiencias en Internet para asesoría, retroalimentación de mercado, nuevas ideas y soluciones a problemas de negocios. Se relaciona con la teoría de la "sabiduría de las masas".

cultura Conjunto de supuestos fundamentales sobre los productos que la organización debe elaborar, cómo, dónde y para quién se deben producir.

cultura global Desarrollo de expectativas comunes, artefactos compartidos y normas sociales entre distintas culturas y personas.

Curso en línea abierto masivo (MOOC) Curso en línea disponible a través de Web para cantidades muy grandes de participantes.

cyberlocker Servicio de compartición de archivos en línea que permite a los usuarios enviar archivos a un sitio de almacenamiento en línea seguro, desde donde los archivos pueden sincronizarse y compartirse con otros.

chat Conversaciones interactivas en vivo a través de una red pública.

Chrome OS Sistema operativo de computadora ligero de Google, para los usuarios que realizan la mayor parte de sus actividades computacionales en Internet; se ejecuta en computadoras que varían desde netbooks hasta equipos de escritorio.

datos Flujos de hechos en crudo que representan los sucesos que ocurren en organizaciones o el entorno físico antes de organizarlos y ordenarlos en un formato que las personas puedan entender y usar.

DBMS relacional Tipo de modelo de base de datos lógico que trata los datos como si estuvieran almacenados en tablas de dos dimensiones. Puede relacionar los datos almacenados en una tabla con los datos en otra, siempre y cuando las dos compartan un elemento de datos común.

debido proceso Proceso en el que las leyes se conocen y comprenden bien, y existe la capacidad de poder apelar a las autoridades superiores para asegurarse de que las leyes se apliquen en forma correcta.

decisiones estructuradas Decisiones que son repetitivas, rutinarias, y se manejan mediante un procedimiento definido.

decisiones no estructuradas Decisiones no rutinarias en las que la persona encargada de tomarlas debe proveer un juicio, una evaluación y sus deducciones a la definición del problema; no hay un procedimiento acordado para realizar tales decisiones.

decisiones semiestructuradas Decisiones en las que sólo una parte del problema tiene una respuesta clara que se proporcione mediante un procedimiento aceptado.

definición de datos Capacidad de DBMS que especifica la estructura y el contenido de la base de datos.

delitos por computadora Comisión de actos ilegales con el uso de una computadora, o contra un sistema de cómputo.

densidad de la información Cantidad y calidad totales de la información disponible para todos los participantes, consumidores y comerciantes en el mercado.

departamento de sistemas de información Unidad organizacional formal responsable de la función de los sistemas de información en la organización.

dependencia programa-datos Relación estrecha entre los datos almacenados en archivos y los programas de software que actualizan y mantienen esos archivos. Cualquier cambio en la organización o el formato de los datos requiere un cambio en todos los programas asociados a esos archivos.

derechos de información Derechos que los individuos y las organizaciones tienen con respecto a la información que les pertenece.

desarrollo ágil Entrega rápida de software funcional, para lo cual se divide un proyecto extenso en una serie de pequeños subproyectos que se completan en periodos cortos de tiempo mediante el uso de la iteración y la retroalimentación continua.

desarrollo basado en componentes Creación de grandes sistemas de software mediante la combinación de componentes de software preexistentes.

desarrollo de sistemas Actividades para producir una solución de sistemas de información para un problema u oportunidad organizacional.

desarrollo de usuario final Desarrollo de sistemas de información por parte de usuarios finales, con poca o ninguna asistencia formal de los especialistas técnicos.

desarrollo orientado a objetos Metodología para el desarrollo de sistemas que utiliza el objeto como la unidad básica del análisis y diseño de sistemas. El sistema se modela como una colección de objetos y la relación entre ellos.

Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) Proceso para desarrollar sistemas en un periodo de tiempo muy corto utilizando prototipos, herramientas de cuarta generación y un trabajo estrecho en equipo entre los usuarios y los especialistas de sistemas.

descarga oculta (*drive-by*) Malware que viene con un archivo descargado que un usuario solicita de manera intencional o inadvertida.

descubrimiento del conocimiento Identificación de patrones novedosos y valiosos en bases de datos grandes.

desglose (*drill down*) Habilidad de pasar de los datos de resumen a niveles cada vez más bajos de detalle.

desintermediación Remoción de las capas de procesos de negocios u organizaciones responsables de ciertos pasos intermediarios en una cadena de valor.

diagrama de estructura Documentación del sistema que muestra cada nivel de diseño, la relación entre los niveles y el lugar general en la estructura de diseño; puede documentar un programa, un sistema o parte de un programa.

Diagrama de flujo de datos (DFD) Principal herramienta para el análisis estructurado que ilustra en forma gráfica el proceso de los componentes de un sistema y el flujo de datos entre ellos.

diagrama entidad-relación Metodología para documentar bases de datos, que ilustra la relación entre varias entidades en la base de datos.

diagrama PERT Diagrama de red que describe las tareas del proyecto y sus interrelaciones.

diccionario de datos Herramienta automatizada o manual para almacenar y organizar información sobre los datos que se mantienen en una base de datos.

diferenciación de productos Estrategia competitiva para crear una lealtad de marca mediante el desarrollo de productos y servicios nuevos y únicos, que los competidores no puedan duplicar con facilidad.

dirección de Protocolo de Internet (IP) Dirección numérica en cuatro partes, que indica la ubicación única de una computadora en Internet.

director de datos (CDO) Responsable de la gobernanza y utilización de la información a nivel empresarial para maximizar el valor que la organización puede obtener de sus datos.

director de información (CIO) Director general a cargo de la función de sistemas de información en la empresa.

director de privacidad (CPO) Responsable de asegurar que la empresa cumpla con las leyes existentes de privacidad de los datos.

director de seguridad (CSO) Encabeza una función de seguridad formal para la organización y es responsable de hacer cumplir la política de seguridad de la empresa.

director del conocimiento (CKO) Ejecutivo de alto nivel a cargo del programa de administración del conocimiento de la organización.

discriminación de precios Venta de los mismos productos, o casi los mismos productos, a distintos grupos específicos y a diferentes precios.

diseño Segunda etapa de la toma de decisiones de Simon, en la cual el individuo concibe las posibles soluciones alternativas a un problema.

Diseño asistido por computadora (CAD) Sistema de información que automatiza la creación y edición de diseños mediante el uso de software de gráficos sofisticado.

Diseño conjunto de aplicaciones (JAD) Proceso para acelerar la generación de requerimientos de información al hacer que los usuarios finales y los especialistas de sistemas de información trabajen en conjunto en sesiones de diseño interactivas e intensivas.

diseño de sistemas Detalle de la forma en que un sistema cumplirá con los requerimientos de información, según lo determinado por el análisis de sistemas.

diseño sociotécnico Diseño para producir sistemas de información que mezclan la eficiencia técnica con la sensibilidad a las necesidades organizacionales y humanas.

diseño Web responsivo Habilidad de un sitio Web de cambiar de manera automática la resolución de pantalla y el tamaño de las imágenes a medida que un usuario cambia a dispositivos de distintos tamaños, como una laptop, tablet o teléfono inteligente. Elimina la necesidad de un trabajo de diseño y desarrollo separado para cada nuevo dispositivo.

documentación Descripciones de la forma en que funciona un sistema de información, desde un punto de vista técnico o del usuario final.

e-business (negocio electrónico) Uso de Internet y la tecnología digital para ejecutar todos los procesos de negocios en la empresa. Incluye el e-commerce (comercio electrónico), así como también los procesos para la administración interna de la empresa y para la coordinación con los proveedores y otros socios comerciales.

e-commerce (comercio electrónico) Proceso de comprar y vender bienes y servicios en forma electrónica, en el que se involucran transacciones a través de Internet, redes y otras tecnologías digitales.

e-commerce de consumidor a consumidor (C2C) Consumidores que venden bienes y servicios en forma electrónica a otros consumidores.

e-commerce de negocio a consumidor (B2C) Ventas electrónicas al menudeo de productos y servicios directamente a consumidores individuales.

e-commerce de negocio a negocio (B2B) Ventas electrónicas de bienes y servicios entre negocios.

economía de red Modelo de sistemas estratégicos a nivel industrial con base en el concepto de una red, donde el proceso de agregar otro participante implica cero costos marginales, pero puede crear ganancias marginales mucho mayores.

ecosistema de negocios Redes con acoplamiento débil pero interdependientes, de proveedores, distribuidores, empresas de outsourcing, empresas de servicios de transporte y fabricantes de tecnología.

efecto de látigo Distorsión de la información sobre la demanda de un producto a medida que pasa de una entidad a la siguiente en la cadena de suministro.

e-government (gobierno electrónico) Uso de Internet y las tecnologías relacionadas para otorgar capacidad digital al gobierno y a las relaciones de las agencias del sector público con los ciudadanos, empresas y demás secciones del gobierno.

elección Tercera etapa de la toma de decisiones de Simon, cuando el individuo selecciona una de varias alternativas de solución.

elemento de datos Un campo.

empresa digital Organización en la que casi todos los procesos de negocios y relaciones con los clientes, proveedores y empleados cuentan con capacidad digital, y los activos corporativos clave se administran a través de medios digitales.

encadenamiento hacia atrás Estrategia para buscar la base de reglas en un sistema experto que actúa como solucionador de problemas al empezar con una hipótesis y buscar más información hasta aprobar o desaprobar esa hipótesis.

encadenamiento hacia delante Estrategia para buscar la base de reglas en un sistema experto, que empieza con la información introducida por el usuario y busca la base de reglas para llegar a una conclusión.

enrutador Procesador de comunicaciones especializado que reenvía los paquetes de datos de una red a otra red.

entidad Persona, lugar, cosa o evento sobre el cual se debe almacenar información.

entrada Captura o recolección de datos crudos dentro de la organización o desde su entorno externo para procesarlos en un sistema de información.

equipos Grupos formales cuyos miembros colaboran para obtener objetivos específicos.

ergonomía Interacción entre personas y máquinas en el entorno de trabajo, que incluye el diseño de trabajos, cuestiones de salud y la interfaz del usuario final de los sistemas de información.

escalabilidad Habilidad de una computadora, producto o sistema, de expandirse para dar servicio a un número mayor de usuarios sin fallar.

espacio de mercado Mercado que se extiende más allá de los límites tradicionales y se extrae de una ubicación temporal y geográfica.

especificaciones del proceso Descripción de la lógica de los procesos que ocurren dentro de los niveles más bajos de un diagrama de flujo de datos.

estación de trabajo de inversión Poderosa computadora de escritorio para los especialistas financieros, optimizada para el acceso y la manipulación de grandes cantidades de datos financieros.

estándares de tecnología Especificaciones que establecen la compatibilidad de los productos y la capacidad de comunicarse en una red.

estrategia de estudio piloto Estrategia para introducir el nuevo sistema a un área limitada de la organización, hasta que se demuestre que es totalmente funcional; sólo entonces se puede realizar la conversión al nuevo sistema en toda la organización.

estrategia de metodología en fases Introducción del nuevo sistema en fases, ya sea por función o por unidades organizacionales.

estrategia de reemplazo directo Método de conversión riesgoso en el que el nuevo sistema reemplaza por completo al sistema anterior en una fecha determinada.

estrategia justo a tiempo (*just in time*) Sistema de programación para minimizar el inventario, al hacer que los componentes lleguen exactamente cuando se necesitan, y que los productos terminados se envíen tan pronto como salgan de la línea de ensamblaje.

estrategia paralela Metodología de conversión segura y conservadora, donde se ejecutan tanto el sistema antiguo como su potencial reemplazo en conjunto durante un tiempo, hasta que todos estén seguros de que el nuevo sistema funciona de forma correcta.

estructurado Se refiere al hecho de que las técnicas se dibujen con cuidado, paso a paso, donde cada movimiento se basa en el anterior.

estudio de viabilidad Como parte del proceso de análisis de sistemas, la forma de determinar si la solución es alcanzable, dados los recursos y restricciones de la organización.

e-tailer Tiendas de venta al menudeo, desde el gigante Amazon hasta las pequeñas tiendas locales que tienen sitios Web donde venden artículos al menudeo.

ética Principios de lo correcto e incorrecto que pueden usar los individuos que actúan como agentes con libre moral para realizar elecciones y guiar su comportamiento.

evaluación del riesgo Determinación de la frecuencia potencial de la ocurrencia de un problema y el daño potencial si el problema llegara a ocurrir. Se utiliza para determinar el costo/beneficio de un control.

exportador nacional Forma de organización de negocios caracterizada por un alto grado de centralización de las actividades corporativas en el país de origen.

extranet Intranet privada, accesible para usuarios externos autorizados.

firewall Hardware y software que se coloca entre la red interna de una organización y una red externa para evitar que los externos invadan las redes privadas.

flujo continuo Método de publicación de archivos de música y video que envía un flujo continuo de contenido al dispositivo de un usuario, sin que se almacene en forma local en ese dispositivo.

flujo de datos transfronterizos Movimiento de información a través de límites internacionales de cualquier forma.

folcsonomía Taxonomías creadas por el usuario para clasificar y compartir información.

franquiciador Forma de organización de negocios en la que un producto se crea, diseña, financia y se produce inicialmente en el país de origen, pero por razones específicas de la mercancía depende mucho del personal extranjero para seguir con la producción, el marketing y los recursos humanos.

fraude del clic Hacer clic de manera fraudulenta en un anuncio en línea dentro de la publicidad de pago por clic para generar un cargo inapropiado por clic.

funciones de negocios Tareas especializadas que se realizan en una organización de negocios, incluyendo manufactura y producción, ventas y marketing, finanzas y contabilidad, y recursos humanos.

gemelos malvados (*evil twins*) Redes inalámbricas que pretenden ser legítimas para atraer a los participantes a que inicien sesión y revelen sus contraseñas o números de tarjetas de crédito.

geopublicidad Presentación de anuncios a los usuarios con base en la ubicación de su GPS.

gerencia de nivel medio Personas en la parte media de la jerarquía organizacional que son responsables de llevar a cabo los planes y objetivos de la gerencia de nivel superior.

gerencia de nivel superior Personas que ocupan la jerarquía más alta en una organización y son responsables de tomar decisiones de largo plazo.

gerencia operacional Personas que supervisan las actividades diarias de la organización.

gerentes de sistemas de información Líderes de los diversos especialistas en el departamento de sistemas de información.

gobernanza de datos Políticas y procesos para administrar la disponibilidad, capacidad de uso, integridad y seguridad de los datos de la empresa.

gobernanza de TI (*IT governance*) Estrategia y políticas para utilizar tecnología de la información dentro de una organización, donde se especifican los derechos de decisión y las responsabilidades para asegurar que la tecnología de la información soporte las estrategias y objetivos de la organización.

gráfico de Gantt Forma visual de la sincronización, duración y requerimientos de recursos de las tareas de un proyecto.

gráfico social Mapa de todas las relaciones sociales en línea importantes, lo que es comparable a una red social que describe relaciones sin conexión.

guerra informática Actividad patrocinada por el estado, diseñada para inutilizar y derrotar a otro estado o nación al dañar o trastornar sus computadoras o redes.

gusanos Programas de software independientes que se propagan por sí mismos para perturbar la operación de redes de computadoras, o destruir datos y otros programas.

hacker Persona que obtiene acceso sin autorización a una red de computadoras con fines de lucro, por vandalismo o por placer personal.

hadoop Marco de trabajo de software de código fuente abierto que permite el procesamiento paralelo distribuido de enormes cantidades de datos a través de muchas computadoras de bajo costo.

hardware de computadora Equipo físico utilizado para las actividades de entrada, procesamiento y salida de un sistema de información.

herramientas externas de integración Técnica de administración de proyectos que enlaza el trabajo del equipo de implementación al de los usuarios de todos los niveles de la organización.

herramientas formales de control Técnica de administración de proyectos que ayuda a supervisar el progreso hacia la finalización de una tarea y el cumplimiento de los objetivos.

herramientas formales de planificación Técnica de administración de proyectos que estructura y asigna una secuencia a las tareas, además de elaborar un presupuesto del tiempo, dinero y los recursos técnicos requeridos para completar esas tareas.

herramientas internas de integración Técnica de administración de proyectos que asegura que el equipo de implementación opere como una unidad cohesiva.

hertz Medida de la frecuencia de los impulsos eléctricos por segundo, en la que 1 Hertz equivale a 1 ciclo por segundo.

HIPA A Ley que describe las reglas para la seguridad médica, la privacidad y la administración de los registros del cuidado de la salud.

HTML5 Siguiente evolución del HTML, que hará posible incrustar imágenes, video y audio directamente en un documento sin necesidad de software adicional.

Identificación por radio frecuencia (RFID) Tecnología que utiliza pequeñas etiquetas con microchips incrustados que contienen datos sobre un artículo y su ubicación, para transmitir señales de radio de corta distancia a lectores RFID especiales, que a su vez pasan los datos a una computadora para su procesamiento.

igual a igual Arquitectura de red que otorga el mismo poder a todas las computadoras en la red; se utiliza principalmente en redes pequeñas.

imperativo categórico de Emmanuel Kant Principio que establece que, si una acción no es correcta para que todos la tomen, no lo es para nadie.

implementación Todas las actividades organizacionales en torno a la adopción, administración y habituación de una innovación, como la de un nuevo sistema de información.

impresión 3D Usa máquinas para crear objetos sólidos, capa por capa, a partir de las especificaciones de un archivo digital. También se conoce como manufactura aditiva.

impulsor de negocios Fuerza en el entorno a la que los negocios deben responder y que influye en la dirección del negocio.

inconsistencia de los datos Presencia de distintos valores para el mismo atributo, cuando los mismos datos están almacenados en varias ubicaciones.

indicadores clave del desempeño Medidas propuestas por los directivos de nivel superior para comprender qué tan bien se está desempeñando la empresa a lo largo de dimensiones especificadas.

información Datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos.

Infraestructura de clave pública (PKI) Sistema para crear claves públicas y privadas mediante el uso de una autoridad de certificados (CA) y certificados digitales para autentificación.

infraestructura de tecnología de la información (TI) Hardware de computadora, software, datos, tecnología de almacenamiento y redes que proporcionan una cartera de recursos de TI compartidos para la organización.

Ingeniería de software auxiliada por computadora (CASE) Automatización de las metodologías de paso a paso para el desarrollo de software y sistemas, con el objetivo de reducir la cantidad de trabajo repetitivo que el desarrollador necesita realizar.

ingeniería social Engaño de las personas para que revelen sus contraseñas, al pretender ser usuarios o miembros legítimos de una empresa que necesitan información.

Inspección profunda de paquetes (DPI) Tecnología para administrar el tráfico de red mediante el análisis de los paquetes de datos, donde se separan los de baja prioridad de los críticos de negocios de mayor prioridad, y se envían los paquetes en orden de prioridad.

integridad referencial Reglas para asegurar que las relaciones entre las tablas de bases de datos acopladas permanezcan consistentes.

inteligencia Primera de cuatro etapas de Simon con respecto a la toma de decisiones, en la que el individuo recolecta información para identificar los problemas que ocurren en la organización.

Inteligencia artificial (AI) Esfuerzo de desarrollo de sistemas basados en computadora que se puedan comportar como humanos, con la habilidad de aprender idiomas, realizar tareas físicas, usar un aparato perceptual y emular la experiencia humana, además de la toma de decisiones.

inteligencia de negocios Aplicaciones y tecnologías para ayudar a los usuarios a realizar mejores decisiones de negocios.

inteligencia operacional Análisis de negocios que ofrece una perspectiva con respecto a los datos, eventos de transmisión de flujo continuo y operaciones de negocios.

intercambio Mercado Net de terceros que está orientado principalmente a transacciones y conecta a muchos compradores y proveedores para compras al contado.

Intercambio electrónico de datos (EDI) Intercambio directo de computadora a computadora entre dos organizaciones con transacciones de negocios estándar, como pedidos, instrucciones de envío o pagos.

intercambio privado Otro término para red industrial privada.

interfaz de usuario Parte del sistema de información a través de la cual el usuario final interactúa con el sistema; tipo de hardware y la serie de comandos en pantalla con las respuestas requeridas para que un usuario trabaje con el sistema.

interfaz de usuario final Parte de un sistema de información a través de la cual el usuario final interactúa con el sistema, como las pantallas y comandos en línea.

Internet Red de redes global que utiliza los estándares universales para conectar a millones de redes distintas.

Internet de cosas Web dominante en la que cada objeto o máquina tiene una identidad única y puede usar Internet para enlazarse con otras máquinas o enviar datos. También se conoce como Internet industrial.

Internet2 Red de investigación con nuevos protocolos y velocidades de transmisión que proporciona una infraestructura para soportar aplicaciones de Internet con alto ancho de banda.

intranet Red interna basada en las tecnologías y estándares de Internet y World Wide Web.

iOS Sistema operativo para los dispositivos Apple: iPad, iPhone y iPod Touch.

IPv6 Nuevo sistema de direccionamiento IP que usa direcciones IP de 128 bits. Representa el Protocolo de Internet versión 6.

iterativo Proceso en el que se repiten una y otra vez los pasos para construir un sistema.

Java Lenguaje de programación que puede ofrecer sólo la funcionalidad de software necesaria para una tarea específica, como un pequeño applet que se descarga de una red; se puede ejecutar en cualquier computadora y sistema operativo.

keylogger Spyware que registra todas las teclas presionadas en una computadora para robar información personal o contraseñas, o para iniciar ataques por Internet.

legitimidad Grado a que se acepta la autoridad de alguien por razones de competencia, visión u otras cualidades. Emisión de juicios y realización de acciones con base en características limitadas o personales.

lenguaje de consulta Herramienta de software que proporciona respuestas en línea inmediatas a las solicitudes de información que no están predefinidas.

lenguaje de manipulación de datos Lenguaje asociado con un sistema de administración de bases de datos que los usuarios finales y los programadores utilizan para manipular datos en la base de datos.

Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) Lenguaje de descripción de páginas para crear páginas Web.

Lenguaje de marcado extensible (XML) Lenguaje de propósito general que describe la estructura de un documento XML y puede realizar la presentación, comunicación y almacenamiento de los datos, para que la computadora pueda manipularlos.

Lenguaje de modelado de realidad virtual (VRML) Conjunto de especificaciones de modelado tridimensional interactivo en World Wide Web.

Lenguaje estructurado de consulta (SQL) Lenguaje estándar de manipulación de datos para los sistemas de administración de bases de datos relacionales.

Lesión por esfuerzo repetitivo (RSI) Enfermedad ocupacional que ocurre cuando se fuerzan grupos de músculos por acciones repetitivas con cargas de alto impacto, o a miles de repeticiones con cargas de bajo impacto.

ley de derechos de autor para el milenio digital (DMCA) Ajustes a las leyes de derechos de autor a la era de Internet, según las cuales es ilegal crear, distribuir o usar dispositivos que burlen las protecciones basadas en tecnología de materiales con derechos de autor.

ley de Moore Afirmación de que el número de componentes en un chip se duplica cada año.

ley Gramm-Leach-Bliley Requiere que las instituciones financieras garanticen la seguridad y confidencialidad de los datos de sus clientes.

ley Sarbanes-Oxley Ley que se aprobó en 2002 e impone una responsabilidad sobre determinadas empresas y su administración en cuanto a proteger a los inversionistas, para lo cual se salvaguarda la precisión e integridad de la información financiera que se utiliza en forma interna y se libera en forma externa.

limpieza de datos Actividades para detectar y corregir los datos en una base de datos o archivo, que sean incorrectos, estén incompletos, tengan un formato inapropiado o que sean redundantes. En inglés se le conoce como "*data cleansing*" o "*data scrubbing*".

Línea de suscriptor digital (DSL) Grupo de tecnologías que proporcionan una transmisión de alta capacidad a través de las líneas telefónicas de cobre existentes.

líneas T Líneas de datos de alta velocidad con servicio garantizado que se arrendan a los proveedores de comunicaciones, como las líneas T-1 (con una capacidad de transmisión de 1,544 Mbps).

Linux Sistema operativo confiable, diseñado en forma compacta, que se deriva de UNIX y se puede ejecutar en muchas plataformas diferentes de hardware; además, está disponible en forma gratuita o a muy bajo costo. Se utiliza como alternativa para UNIX y Windows NT.

localización de software Proceso de convertir software para que opere en un segundo lenguaje

Localizador uniforme de recursos (URL) Dirección de un recurso específico en Internet.

lógica difusa Inteligencia artificial (AI) basada en reglas, que tolera la imprecisión mediante el uso de términos no específicos, conocidos como funciones de membresía, para resolver problemas.

long tail marketing Se refiere a la habilidad de las empresas de comercializar bienes en forma rentable a audiencias en línea muy pequeñas, en gran parte debido a los bajos costos de llegar a segmentos muy pequeños del mercado (personas que se clasifican en los extremos de long tail (cola larga) de una curva de Bell).

mainframe La categoría más grande de computadora, que se utiliza para el procesamiento principal de negocios.

malware Programas de software maliciosos, como virus de computadora, gusanos y caballos de Troya.

mantenimiento Cambios en hardware, software, documentación o procedimientos en un sistema de producción para corregir errores, cumplir nuevos requerimientos o mejorar la eficiencia del procesamiento.

marketing de motores de búsqueda Uso de motores de búsqueda para ofrecer enlaces patrocinados en sus resultados, pagados por los anunciantes.

marketing dirigido con base en el comportamiento Rastreo de los flujos de clics (historial del comportamiento de los clics) de los individuos a través de varios sitios Web con el fin de comprender sus intereses e intenciones, y exponerlos a anuncios que estén adaptados de manera única a sus intereses.

mashups Aplicaciones compuestas de software que dependen de redes de alta velocidad, estándares de comunicación universales y código fuente abierto.

m-commerce (comercio móvil) Uso de dispositivos inalámbricos, como teléfonos celulares o dispositivos de información digital, para realizar transacciones de e-commerce, tanto de negocio a consumidor como de negocio a negocio, a través de Internet.

mejores prácticas Soluciones o métodos más exitosos para solucionar problemas que hayan desarrollado una organización o industria específicas.

mensajería instantánea Servicio de chat que permite a los participantes crear sus propios canales privados de chat, de modo que se pueda alertar a una persona cada vez que alguien en su lista esté en línea, para iniciar una sesión de chat con ese individuo específico.

mercado de datos Pequeño almacén de datos que contiene sólo una parte de los datos de la organización para una función determinada o una población de usuarios específica.

mercado Net Un solo mercado digital basado en tecnología de Internet, el cual enlaza muchos compradores con muchos vendedores.

mercados de predicción Análisis de la cartera de aplicaciones potenciales dentro de una empresa para determinar los riesgos y beneficios, y para seleccionar una de varias alternativas de sistemas de información.

método del cuadro de mando integral Marco de trabajo para poner en operación el plan estratégico de una empresa al enfocarse en resultados financieros, del proceso de negocios, del cliente, del aprendizaje y crecimiento que se puedan medir con respecto al desempeño de la empresa.

métrica Medida estándar del desempeño.

microblogging Microblogueo donde se publican mensajes muy cortos, como al usar Twitter.

micropago Pagos por una suma muy pequeña de dinero, a menudo menos de $10.

minería de datos Análisis de grandes reservas de datos para encontrar patrones y reglas que se puedan utilizar para guiar la toma de decisiones y predecir el comportamiento futuro.

minería de textos Descubrimiento de patrones y relaciones a partir de grandes conjuntos de datos sin estructura.

minería Web Descubrimiento y análisis de patrones útiles e información provenientes de la World Wide Web.

minicomputadora Computadora de rango medio que se utiliza en sistemas para universidades, fábricas o laboratorios de investigación.

modelado basado en agentes Modelado de fenómenos complejos como sistemas de agentes autónomos que siguen reglas relativamente simples para la interacción.

modelo basado en extracción (*pull*) Cadena de suministro controlada por los pedidos o compras reales de los clientes, de modo que los miembros de la cadena de suministro produzcan y entreguen solamente lo que los clientes han ordenado.

modelo basado en inserción (*push*) Cadena de suministro controlada por los programas maestros de producción que se basan en proyecciones o en las mejores suposiciones de demanda de productos, los cuales se ofrecen a los clientes sin que los soliciten.

modelo clásico de administración Descripción tradicional de administración enfocada en sus funciones formales de planificación, organización, coordinación, decisión y control.

modelo de fuerzas competitivas Modelo que se utiliza para describir la interacción de las influencias externas, en específico las amenazas y oportunidades que afectan la estrategia y habilidad de competir de una organización.

modelo de ingresos Descripción de la forma en que una empresa obtendrá ingresos, generará ganancias y producirá un rendimiento sobre la inversión.

modelo de ingresos de afiliados Modelo de ingresos de e-commerce en el que se paga a los sitios Web como "afiliados" por enviar a sus visitantes a otros sitios a cambio de una cuota por referencia.

modelo de ingresos de cuota por transacción Modelo de ingresos de comercio electrónico en línea, donde la empresa recibe una cuota por permitir o ejecutar transacciones.

modelo de ingresos gratuito/freemium Modelo de ingresos del e-commerce en el cual una empresa ofrece servicios básicos o cierto contenido en forma gratuita y cobra una prima por características avanzadas o de alto valor.

modelo de ingresos por publicidad Sitio Web que genera ingresos al atraer a una audiencia de gran tamaño.

modelo de ingresos por suscripción Sitio Web que cobra una cuota de suscripción por acceder a una parte de, o a todo, su contenido o servicios en forma continua.

modelo de ingresos por ventas Venta de productos, información o servicios a los clientes, como la principal fuente de ingresos de la compañía.

modelo de la cadena de valor Modelo que resalta las actividades primarias o de soporte que agregan un margen de valor a los productos o servicios de una empresa, en el que los sistemas de información se pueden aplicar mejor para lograr una ventaja competitiva.

modelo de negocios Abstracción de lo que es una empresa y la forma en que distribuye un producto o servicio, lo cual muestra cómo la empresa crea riqueza.

modelo de puntuación Método rápido para decidir entre varios sistemas alternativos, con base en un sistema de clasificaciones para objetivos seleccionados.

modelos de ajuste de precios con opciones reales Modelos para evaluar las inversiones en tecnología de la información con rendimientos inciertos, con el uso de técnicas para evaluar opciones financieras.

modelos del comportamiento Descripciones de administración basadas en las observaciones de los científicos del comportamiento, en relación con lo que hacen realmente los gerentes en sus trabajos.

módem Dispositivo para traducir las señales digitales de una computadora en formato análogo para transmitirlas a través de líneas telefónicas ordinarias, o para traducir señales análogas de vuelta a su forma digital para que las reciba una computadora.

motor de búsqueda Herramienta para localizar sitios o información específicos en Internet.

motor de inferencia Estrategia que se utiliza para buscar a través de la base de reglas en un sistema experto; puede ser encadenamiento hacia delante o hacia atrás.

multinacional Forma de organización de negocios que concentra la gerencia financiera y el control desde una base central mientras se descentralizan las operaciones de producción, ventas y marketing en unidades en otros países.

multitáctil Interfaz que cuenta con el uso de uno o más movimientos con los dedos para manipular listas u objetos en una pantalla sin usar un ratón o teclado.

nanotecnología Tecnología que construye estructuras y procesos con base en la manipulación de átomos y moléculas individuales.

navegador Web Herramienta de software fácil de usar para acceder a la World Wide Web e Internet.

negocios sociales Uso de plataformas de redes sociales, incluyendo Facebook, Twitter y herramientas sociales corporativas, para involucrar a empleados, clientes y proveedores.

nombre de dominio Nombre en inglés o español que corresponde a la dirección única numérica de 32 bits del Protocolo de Internet (IP) para cada computadora conectada a Internet.

normalización Proceso de crear pequeñas estructuras de datos estables a partir de grupos complejos de datos, al diseñar una base de datos relacional.

nube híbrida Modelo de computación en el que las empresas usan su propia infraestructura de TI además de los servicios de computación en nube pública.

nube privada Red propietaria o un centro de datos que enlaza servidores, almacenamiento, redes, datos y aplicaciones como un conjunto de servicios virtualizados que los usuarios comparten dentro de una compañía.

nube pública Nube mantenida por un proveedor de servicios externo, a la cual se accede a través de Internet y está disponible para el público en general.

objeto Bloque de construcción de software que combina datos y los procedimientos que actúan sobre esos datos.

opción de no participar (*opt-out*) Modelo de consentimiento informado que permite la recolección de información personal hasta que el consumidor solicite de manera específica que no se recolecten los datos.

opción de participar (*opt-in*) Modelo de consentimiento informado que permite prohibir a una organización la acción de recolectar información personal, a menos que el individuo tome una acción específica para aprobar la recolección y el uso de esa información.

Optimización de motores de búsqueda (SEO) Proceso de cambio del contenido, la distribución y el formato de un sitio Web, para poder incrementar la clasificación del sitio en los motores de búsqueda populares y generar más visitantes al sitio.

organización (definición conductual) Conjunto de derechos, privilegios, obligaciones y responsabilidades que se equilibran con delicadeza durante un periodo de tiempo, a través de conflictos y la resolución de los conflictos.

organización (definición técnica) Estructura estable, formal y social que toma recursos del entorno y los procesa para producir salidas.

outsourcing Práctica de contratar operaciones de centros de cómputo, redes de telecomunicaciones o desarrollo de aplicaciones con distribuidores externos.

outsourcing fuera del país Subcontratación del trabajo de desarrollo de sistemas o el mantenimiento de sistemas existentes con distribuidores externos en otro país.

paquete de software Un conjunto de programas primero escritos y disponibles comercialmente, que elimina la necesidad de escribir programas de software para ciertas funciones.

parche Pequeñas piezas de software para reparar las fallas del mismo sin perturbar la operación apropiada del software.

particularismo Emisión de juicios y realización de acciones con base en características limitadas o personales, en todas sus formas (religión, nacionalidad, etnicidad, regionalismo, posición geopolítica).

patente Documento legal que otorga al propietario un monopolio exclusivo durante 17 años sobre las ideas detrás de una invención; está diseñada para asegurar que los inventores de nuevas máquinas o métodos reciban una recompensa por su trabajo, al tiempo que se promueve el uso extendido de sus invenciones.

personalización Habilidad de los comerciantes de dirigir mensajes a individuos específicos ajustando el mensaje por el nombre de la persona, sus intereses y compras anteriores.

personalización/adaptación Modificación de un paquete de software para cumplir con los requerimientos únicos de una organización, sin destruir la integridad del software del paquete.

personalización en masa Capacidad de ofrecer productos o servicios personalizados en forma individual mediante el uso de recursos de producción en masa.

pharming Técnica de phishing que redirige a los usuarios a una página Web falsa, incluso aunque el individuo introduzca la dirección de la página Web correcta.

phishing Forma de falsificación (*spoofing*) en la que se establecen sitios Web falsos o se envían mensajes de correo electrónico que se asemejan a los de negocios legítimos, que piden a los usuarios datos personales confidenciales.

plan de prueba Preparado por el equipo de desarrollo en conjunto con los usuarios, incluye todas las preparaciones para las series de pruebas a realizar en el sistema.

plan de sistemas de información Mapa de ruta que indica la dirección del desarrollo de sistemas: el fundamento, la situación actual, la estrategia de administración, el plan de administración y el presupuesto.

planificación de continuidad de negocios Planificación que se enfoca en la forma en que la empresa puede restaurar las operaciones comerciales después de haber sufrido un desastre.

planificación de la demanda Determinación de cuánto producto necesita fabricar una empresa para satisfacer las demandas de todos sus clientes.

planificación de recuperación de desastres Planificación de la restauración de los servicios de computación y comunicaciones después de que se han interrumpido.

plataforma analítica Sistema de hardware-software preconfigurado, diseñado específicamente para el análisis de alta velocidad de grandes conjuntos de datos.

podcasting Publicación de difusiones de audio a través de Internet, de modo que los usuarios suscriptores puedan descargar los archivos de audio en sus computadoras personales o reproductores de música portátiles.

política de información Reglas formales que gobiernan el mantenimiento, la distribución y el uso de la información en una organización.

política de seguridad Declaraciones que clasifican riesgos de información, identifican los objetivos de seguridad aceptables y los mecanismos para lograr estos objetivos.

Política de uso aceptable (AUP) Define los usos aceptables de los recursos de información y del equipo de cómputo de la empresa, entre ellos las computadoras de escritorio y laptop, los dispositivos inalámbricos, teléfonos e Internet, y especifica las consecuencias al no cumplir con estas reglas.

portal Interfaz Web para presentar contenido personalizado integrado proveniente de diversas fuentes. También se refiere al servicio de un sitio Web que proporciona un punto inicial de entrada a la Web.

Prácticas honestas de información (FIP) Conjunto de principios establecidos originalmente en 1973, que gobierna la recolección y el uso de información sobre los individuos, además de formar la base de la mayoría de las leyes de privacidad estadounidenses y europeas.

presupuesto de capital Proceso de analizar y seleccionar varias propuestas para gastos del capital.
principio de aversión al riesgo Principio que establece que uno debe tomar la acción que produzca el menor daño o incurra en el menor costo.
principio utilitarista Principio que asume que se pueden poner los valores en orden de rango y comprender las consecuencias de varios cursos de acción.
privacidad Derecho de los individuos a no ser molestados, que no estén bajo vigilancia ni interferencia por parte de otros individuos, organizaciones o el estado.
procesador multinúcleo Circuito integrado al que se conectan dos o más procesadores para mejorar su desempeño, reducir el consumo de energía y realizar un procesamiento simultáneo más eficiente de varias tareas.
procesamiento Conversión, manipulación y análisis de entrada básica en un formato que sea más significativo para los humanos.
Procesamiento analítico en línea (OLAP) Capacidad de manipular y analizar grandes volúmenes de datos desde varias perspectivas.
procesamiento de transacciones en línea Modo de procesamiento de transacciones en el que la computadora procesa de inmediato las negociaciones que se realizan en línea.
procesos de negocios Formas únicas en que las organizaciones coordinan y organizan las actividades de trabajo, la información y el conocimiento para elaborar un producto o servicio.
producción Etapa posterior a la instalación del nuevo sistema y al término de la conversión; durante este periodo los usuarios revisan el sistema y los especialistas técnicos determinan qué tan bien ha cumplido con sus objetivos originales.
productos digitales Productos que se pueden distribuir a través de una red digital.
programación Proceso de traducir las especificaciones del sistema, que se preparan durante la etapa de diseño, en código de programa.
programadores Especialistas técnicos con alto grado de capacitación, encargados de escribir las instrucciones de software de computadora.
propiedad intelectual Propiedad intangible creada por individuos o corporaciones, sujeta a las protecciones bajo el secreto comercial, los derechos de autor y la ley de patentes.
protocolo Conjunto de reglas y procedimientos que gobiernan la transmisión entre los componentes en una red.
Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP) Modelo dominante para lograr la conectividad entre distintas redes. Provee un método acordado en forma universal para descomponer los mensajes digitales en paquetes, enrutarlos a las direcciones apropiadas y después volverlos a ensamblar en mensajes coherentes.
Protocolo de transferencia de archivos (FTP) Herramienta para recuperar o transferir archivos de una computadora remota.
Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) Estándar de comunicaciones que se utiliza para transferir páginas en la Web. Define la forma en que se da formato a los mensajes y cómo se transmiten.
Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (S-HTTP) Protocolo que se utiliza para cifrar los datos que fluyen a través de Internet; se limita a mensajes individuales.
prototipo Versión funcional preliminar de un sistema de información para fines de demostración y evaluación.
proveedor comunitario Modelo de negocios de sitio Web que crea un entorno digital en línea en el que las personas con intereses similares pueden realizar transacciones (comprar y vender productos); compartir intereses, fotos, videos; comunicarse con personas afines; recibir información relacionada con sus intereses, e incluso desarrollar sus fantasías mediante la adopción de personalidades en línea conocidas como avatares.
Proveedor de Servicios de Internet (ISP) Organización comercial con una conexión permanente a Internet, que vende conexiones temporales a los suscriptores.
Proveedor de servicios de seguridad administrados (MSSP) Empresa que proporciona servicios de administración de seguridad para clientes suscriptores.
proyecto Serie planificada de actividades relacionadas para lograr un objetivo de negocios específico.
prueba de aceptación Proporciona la certificación final de que el sistema está listo para usarse en un entorno de producción.
prueba de unidad Proceso de prueba de cada programa por separado en el sistema. Algunas veces se le conoce como prueba de programa.
prueba del sistema Prueba el funcionamiento del sistema de información como un todo, para poder determinar si los módulos discretos funcionarán en conjunto según lo planeado.
pruebas Proceso exhaustivo y detallado que determina si el sistema produce los resultados deseados en condiciones conocidas.
puerto seguro Política privada autorregulatoria y mecanismo de aplicación que cumple con los objetivos de las regulaciones gubernamentales, pero no implica la regulación o cumplimiento por parte del gobierno.
punto activo (*hotspot*) Ubicación geográfica específica en la que un punto de acceso provee servicio de red Wi-Fi.
punto de contacto Método de interacción de una empresa con un cliente, como el teléfono, el correo electrónico, el equipo de soporte al cliente, el correo convencional o una prueba de compra.

racionalización de procedimientos Optimización de los procedimientos de operación estándar y eliminación de los cuellos de botella, de modo que la automatización haga más eficientes los procedimientos de operación.
ransomware Malware que extorsiona a los usuarios por dinero, tomando el control de sus computadoras o desplegando molestos mensajes emergentes.
Razonamiento con base en el caso (CBR) Tecnología de inteligencia artificial que representa el conocimiento como una base de datos de casos y soluciones.
realidad aumentada Tecnología para mejorar la visualización. Proporciona una vista en vivo directa o indirecta de un entorno del mundo físico real, cuyos elementos se aumentan mediante imágenes virtuales generadas por computadoras.
red Proceso de enlazar dos o más computadoras para compartir datos o recursos, por ejemplo una impresora.
Red de área amplia (WAN) Red de telecomunicaciones que abarca una extensa distancia geográfica. Puede consistir en una variedad de tecnologías de cable, satélite y microondas.
Red de área de almacenamiento (SAN) Red de alta velocidad dedicada al almacenamiento, que conecta distintos tipos de dispositivos de almacenamiento, como bibliotecas de cintas y arreglos de disco, de modo que se puedan compartir entre varios servidores.
Red de área local (LAN) Red de telecomunicaciones que requiere sus propios canales dedicados y cubre una distancia limitada, por lo general un edificio o varios edificios muy cercanos.
Red de área metropolitana (MAN) Red que abarca un área metropolitana, por lo general una ciudad y sus principales suburbios. Su alcance geográfico está entre una WAN y una LAN.
Red de área personal (PAN) Red de computadoras que se utiliza para la comunicación entre dispositivos digitales (incluyendo teléfonos y dispositivos PDA) que estén cerca de una persona.
red de calidad Red controlada por los clientes de empresas independientes que utilizan la tecnología de la información para coordinar sus cadenas de valores y producir en conjunto un producto o servicio para un mercado.
red neural Hardware o software que trata de emular los patrones de procesamiento del cerebro biológico.
Red privada virtual (VPN) Conexión segura entre dos puntos a través de Internet para transmitir datos corporativos. Proporciona una alternativa de bajo costo para una red privada.
redes 3G Redes celulares basadas en la tecnología de conmutación de paquetes, con velocidades que varían desde 144 Kbps para usuarios móviles hasta más de 2 Mbps para usuarios fijos, lo cual permite a los usuarios transmitir video, gráficos y otros medios complejos, además de voz.

redes 4G Siguiente evolución en la comunicación inalámbrica. Utiliza en su totalidad la conmutación de paquetes y es capaz de proveer velocidades de entre 1 Mbps y 1 Gbps, hasta diez veces más rápidas que las redes 3G.

Redes de sensores inalámbricas (WSN) Redes de dispositivos inalámbricos interconectados con procesamiento integrado, almacenamiento, sensores de radiofrecuencia y antenas que se incrustan en el entorno físico para proveer mediciones de muchos puntos a través de espacios extensos.

Redes definidas por software (SDN) Uso de un programa de control central separado de los dispositivos de red para administrar el flujo de datos en una red.

redes industriales privadas Redes con capacidad Web que enlazan sistemas de varias empresas en una industria para la coordinación de los procesos de negocios transorganizacionales.

rediseño del proceso de negocios Tipo de cambio organizacional en el que los procesos de negocios se analizan, simplifican y rediseñan.

redundancia de los datos Presencia de datos duplicados en varios archivos de datos.

registro Grupo de campos relacionados.

regla del cambio de Descartes Principio que establece que si una acción no se puede realizar en forma repetida, entonces no se debe hacer en ningún momento.

regla dorada Hecho de ponerse en el lugar de los demás como el objeto de una decisión.

regla ética de "no hay comida gratis" Suposición de que todos los objetos tangibles e intangibles pertenecen a alguien más, a menos que, por el contrario, exista una declaración específica y que el creador desee obtener compensación por su trabajo.

rendición de cuentas Mecanismos para evaluar la responsabilidad de las decisiones tomadas y las acciones llevadas a cabo.

requerimientos de información Declaración detallada de las necesidades de información que debe satisfacer un nuevo sistema; identifica quién necesita qué información, además de cuándo, dónde y cómo se necesita.

responsabilidad Aceptación de los costos, deberes y obligaciones potenciales con respecto a la decisión que uno toma.

responsabilidad legal Existencia de leyes que permiten a los individuos recuperarse de los daños que han sufrido por parte de otros actores, sistemas u organizaciones.

retroalimentación Salida que se devuelve a los miembros apropiados de la organización, para ayudarlos a evaluar o corregir la entrada.

riqueza Medición de la profundidad y el detalle de la información que un negocio puede suministrar al cliente, así como la información que el negocio recolecta acerca del cliente.

robo de identidad Robo de piezas clave de información personal, como los números de tarjetas de crédito o del Seguro Social, para poder obtener mercancía y servicio a nombre de la víctima u obtener credenciales falsas.

roles de información Clasificación de Mintzberg para los roles gerenciales, en la que los gerentes actúan como los centros nerviosos de sus organizaciones, puesto que reciben y distribuyen la información más concreta.

roles decisionales Clasificación de Mintzberg de los roles gerenciales, en la que los gerentes inician actividades, manejan disturbios, asignan recursos y negocian conflictos.

roles gerenciales Expectativas de las actividades que los gerentes deben realizar en una organización.

roles interpersonales Clasificación de Mintzberg para los roles gerenciales, en la que los gerentes actúan como figuras principales y líderes de la organización.

RSS Tecnología que utiliza software agregador para extraer contenido de sitios Web y alimentarlo de manera automática a las computadoras de los suscriptores.

rutinas Reglas, procedimientos y prácticas precisos que se han desarrollado para hacer frente a situaciones esperadas.

SaaS (Software como un servicio) Servicios para entregar y proveer acceso a determinado software en forma remota, como un servicio basado en Web.

sabiduría Experiencia colectiva e individual de aplicar conocimiento a la solución de problemas.

sabiduría de las masas Creencia de que grandes cantidades de personas pueden tomar mejores decisiones sobre una amplia variedad de temas o productos que una sola persona, o incluso un pequeño comité de expertos (propuesta originalmente en un libro de James Surowiecki).

salida Distribución de la información procesada a las personas que la utilizarán, o a las actividades para las que se utilizará.

secreto comercial Cualquier trabajo o producto intelectual que se utilice para un propósito de negocios, que se pueda clasificar como perteneciente a ese negocio, siempre y cuando no se base en información del dominio público.

seguridad Políticas, procedimientos y medidas técnicas que se utilizan para evitar el acceso no autorizado, la alteración, el robo o el daño físico a los sistemas de información.

seis sigma Medida específica de calidad que representa 3.4 defectos por cada millón de oportunidades; se utiliza para designar un conjunto de metodologías y técnicas para mejorar la calidad y reducir los costos.

servicio de hospedaje Web Empresa con grandes computadoras servidores Web para mantener los sitios de suscriptores que pagan una cuota.

servicios basados en la ubicación Servicios de mapas GPS disponibles en los teléfonos inteligentes.

servicios de geoinformación Información sobre lugares y cosas de la localidad con base en la posición del GPS del usuario.

servicios geosociales Redes sociales basadas en la ubicación del GPS de los usuarios.

servicios Web Conjunto de estándares universales que utilizan tecnología de Internet para integrar distintas aplicaciones provenientes de diferentes fuentes sin tener que usar codificación personalizada en la que se invierte mucho tiempo. Se utiliza para enlazar sistemas de distintas organizaciones o para ligar sistemas dispares dentro de la misma organización.

servidor Computadora optimizada de manera específica para proveer software y otros recursos a otras computadoras a través de una red.

servidor blade Computadora completa que cabe dentro de una sola tarjeta delgada (o blade), y que se inserta en un solo chasis para ahorrar espacio, energía y complejidad.

servidor de aplicaciones Software que maneja todas las operaciones de las aplicaciones entre computadoras basadas en navegador y las aplicaciones o bases de datos de negocios de procesamiento en segundo plano (*back-end*) de una empresa.

servidor de bases de datos Computadora en un entorno cliente/servidor, que es responsable de ejecutar un DBMS para procesar instrucciones SQL y realizar tareas de administración de bases de datos, de modo que parezca que están en una ubicación.

servidor Web Software que administra las solicitudes de páginas Web en la computadora donde se almacenan y se entrega la página a la computadora del usuario.

Síndrome de túnel carpiano (CTS) Tipo de RSI donde la presión en el nervio mediano que pasa por la estructura del túnel carpiano óseo de la muñeca produce dolor.

Síndrome de visión de computadora (CVS) Condición de vista cansada relacionada con el uso de las pantallas de computadora; los síntomas incluyen dolores de cabeza, visión borrosa y ojos secos e irritados.

Sistema de administración de bases de datos (DBMS) Software especial para crear y mantener una base de datos y permitir aplicaciones individuales de negocios para extraer la información que necesitan sin tener que crear archivos o definiciones de datos por separado en sus programas de computadora.

sistema de administración de bases de datos no relacionales Sistema de administración de bases de datos para trabajar con grandes cantidades de datos estructurados y no estructurados que serían difíciles de analizar con un modelo relacional.

Sistema de administración del aprendizaje (LMS) Herramientas para administrar, impartir, rastrear y evaluar diversos tipos de aprendizaje de los empleados.

sistema de detección de intrusos Herramientas para supervisar los puntos más vulnerables en una red para detectar y disuadir a los intrusos no autorizados.

sistema de información Componentes interrelacionados que trabajan en conjunto para recolectar, procesar, almacenar y diseminar información para apoyar la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización.

sistema de información estratégica Sistema computacional en cualquier nivel de la organización que modifica objetivos, operaciones, servicios o relaciones ambientales para ayudar a que la organización obtenga una ventaja competitiva.

Sistema de información geográfica (GIS) Sistema con software que puede analizar y mostrar datos mediante el uso de mapas digitalizados para mejorar los procesos de planificación y toma de decisiones.

Sistema de nombres de dominio (DNS) Sistema jerárquico de servidores que mantienen una base de datos que permite convertir los nombres de dominio a sus direcciones IP numéricas.

sistema de redes del conocimiento Directorio en línea para localizar expertos corporativos en dominios bien conocidos del conocimiento.

sistema de respuesta eficiente al cliente Sistema que enlaza directamente de vuelta el comportamiento del consumidor con las cadenas de distribución, producción y suministro.

sistema experto Programa de computadora con alto grado de conocimiento, que captura la experiencia de un humano en dominios limitados del conocimiento.

sistema heredado Sistema que ha existido por mucho tiempo y que se sigue utilizando para evitar el alto costo de reemplazarlo o rediseñarlo.

sistema operativo Software que administra los recursos y actividades de la computadora.

Sistema operativo de red (NOS) Software especial que enruta y maneja las comunicaciones en la red, además de coordinar los recursos de la red.

sistemas básicos Sistemas que soportan funciones que son absolutamente imprescindibles para la organización.

sistemas de administración de activos digitales Clasificación, almacenamiento y distribución de objetos digitales como fotografías, imágenes gráficas y contenido de audio y video.

sistemas de administración de contenido empresarial Ayudan a las organizaciones a administrar el conocimiento estructurado y semiestructurado, para lo cual proveen almacenes corporativos de documentos, informes, presentaciones, mejores prácticas y capacidades para recolectar y organizar correo electrónico y objetos gráficos.

sistemas de administración de la cadena de suministro Sistemas de información que automatizan el flujo de información entre una empresa y sus proveedores para optimizar la planificación, abastecimiento, fabricación y entrega de los productos y servicios.

sistemas de administración de las relaciones con el cliente Sistemas de información que rastrean todas las formas en que una empresa interactúa con sus clientes y analiza estas interacciones para optimizar los ingresos, la rentabilidad, la satisfacción de los clientes y la retención de los mismos.

Sistemas de administración del conocimiento (KMS) Sistemas que soportan la creación, captura, almacenamiento y diseminación de la experiencia y el conocimiento de la empresa.

sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial Sistemas de propósito general a nivel empresarial, que recolectan, almacenan, distribuyen y aplican tanto contenido digital como conocimiento.

sistemas de AI híbridos Integración de varias tecnologías de AI en una sola aplicación para aprovechar las mejores características de estas tecnologías.

Sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) Sistemas de información en el nivel estratégico de la organización, diseñados para lidiar con la toma de decisiones no estructurada, por medio de comunicaciones y gráficos avanzados.

sistemas de computadora tolerantes a fallas Sistemas que contienen hardware, software y componentes de suministro de energía adicionales, que pueden respaldar un sistema y mantenerlo en funcionamiento para evitar que falle.

sistemas de ejecución de la cadena de suministro Sistemas para administrar el flujo de productos a través de centros de distribución y almacenes, para asegurar que los productos se entreguen en las ubicaciones correctas de la manera más eficiente.

Sistemas de información gerencial (MIS) Categoría específica de sistemas de información que proporciona informes sobre el desempeño organizacional para ayudar a la gerencia de nivel medio a supervisar y controlar el negocio.

sistemas de planificación de la cadena de suministro Sistemas que permiten a una empresa generar proyecciones de demanda para un producto, además de desarrollar planes de abastecimiento y fabricación para ese producto.

Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) Sistemas computarizados que realizan y registran las transacciones de rutina diarias necesarias para realizar el negocio; dan servicio al nivel operacional de la organización.

sistemas de realidad virtual Software y hardware con gráficos interactivos para crear simulaciones generadas por computadora, las cuales ofrecen sensaciones que emulan las actividades del mundo real.

Sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS) Sistemas interactivos basados en computadora para facilitar la solución a los problemas no estructurados mediante un conjunto de encargados de tomar decisiones, que trabajan juntos como un grupo.

Sistemas de soporte de decisiones (DSS) Sistemas de información en el nivel administrativo de la organización que combinan datos y sofisticados modelos analíticos o herramientas de análisis de datos, para soportar la toma de decisión semiestructurada y no estructurada.

sistemas de trabajo del conocimiento Sistemas de información que ayudan a los trabajadores del conocimiento en la creación e integración de nuevos conocimientos en la organización.

sistemas empresariales Sistemas de información integrados a nivel empresarial que coordinan los procesos internos clave de la empresa.

sistemas interorganizacionales Sistemas de información que automatizan el flujo de información a través de límites organizacionales y enlazan una compañía con sus clientes, distribuidores o proveedores.

sitio Web Todas las páginas de la World Wide Web mantenidas por una organización o un individuo.

sitios de redes sociales Comunidad en línea para expandir los negocios o contactos sociales de los usuarios mediante sus interconexiones de negocios o personales.

sniffer (husmeador) Tipo de programa de espionaje que monitorea la información que viaja a través de una red.

software antivirus Software diseñado para detectar, y a menudo eliminar, los virus de computadora desde un sistema de información.

software de administración de carteras de proyectos Ayuda para que las organizaciones evalúen y administren carteras de proyectos y las dependencias entre ellas.

software de código fuente abierto Software que proporciona acceso gratuito a su código de programa, lo cual permite a los usuarios modificar el código para realizar mejoras o corregir errores.

software de computadora Instrucciones preprogramadas detalladas que controlan y coordinan el trabajo de los componentes del hardware de computadora en un sistema de información.

software empresarial Conjunto de módulos integrados para aplicaciones como venta y distribución, contabilidad financiera, administración de inversiones, administración de materiales, planificación de producción, mantenimiento de plantas y recursos humanos, los cuales permiten que varias funciones y procesos de negocios utilicen esos datos.

Solicitud de propuesta (RFP) Lista detallada de preguntas que se envían a los distribuidores de software u otros servicios, para determinar qué tan bien puede el producto del distribuidor cumplir con los requerimientos específicos de la organización.

spam Correo electrónico comercial no solicitado.

spoofing Engaño o timo de sistemas computacionales u otros usuarios de computadora al ocultar la identidad de uno o falsificar la identidad de otro usuario en Internet.

spyware Tecnología que ayuda a recopilar información sobre una persona u organización sin que se entere.

tabla dinámica Herramienta de hojas electrónicas de cálculo para reorganizar y sintetizar dos o más dimensiones de datos en un formato tabular.

tablero de control digital Despliegue en una sola pantalla de todos los indicadores del desempeño clave de una empresa como gráficos y tablas, para proporcionar en una sola página una visión general de todas las mediciones críticas necesarias para tomar decisiones ejecutivas clave.

tarjeta inteligente Tarjeta de plástico del tamaño de una tarjeta de crédito que almacena información digital y se puede utilizar para realizar pagos electrónicos en vez de en efectivo.

tasa de cancelación Medición de la cantidad de clientes que dejan de usar o comprar productos o servicios de una empresa. Se utiliza como indicador del crecimiento o descenso de la base de clientes de una empresa.

taxonomía Método de clasificar las cosas de acuerdo con un sistema predeterminado.

teamware Software de colaboración en grupo, adaptado para el trabajo en equipo.

tecnoestrés Estrés inducido por el uso de las computadoras; los síntomas incluyen fastidio, hostilidad hacia los humanos, impaciencia y enervación.

tecnología de administración de datos Software que gobierna la organización de los datos en medios de almacenamiento físicos.

Tecnología de la información (TI) Todas las tecnologías de hardware y software que una empresa necesita para lograr sus objetivos de negocios.

tecnología de redes y telecomunicaciones Dispositivos físicos y software que enlazan varios componentes de hardware de computadora y transfieren datos de una ubicación física a otra.

tecnologías inteligentes Tecnologías que ayudan a los humanos encargados de tomar decisiones al capturar conocimiento individual y colectivo, descubriendo patrones y comportamientos en grandes cantidades de datos, además de generar soluciones a problemas demasiado grandes y complejos como para que los humanos los resuelvan por su cuenta.

tecnologías perjudiciales Tecnologías con un efecto perjudicial en industrias y empresas, que provocan que los productos, servicios y modelos de negocios existentes se hagan obsoletos.

teléfono celular Dispositivo que transmite voz o datos mediante el uso de ondas de radio para comunicarse con antenas de radio colocadas dentro de áreas geográficas adyacentes, conocidas como células.

teléfono inteligente (*smartphone*) Teléfono inalámbrico con capacidades de voz, texto e Internet.

telepresencia Tecnología que permite a una persona dar la apariencia de estar presente en una ubicación distinta a su verdadera ubicación física.

Telnet Herramienta de red que permite a alguien iniciar sesión en un sistema computacional mientras trabaja en otro sistema.

teoría de la agencia Teoría económica según la cual la empresa se ve como un nexo de contratos entre individuos con sus propios intereses, quienes deben ser supervisados y dirigidos.

teoría del costo de transacción Teoría económica que establece que las empresas se hacen más grandes porque pueden realizar transacciones internamente en el mercado, a un costo más bajo que con empresas externas en el mercado.

tiempo inactivo Periodo de tiempo durante el cual un sistema de información no está en operación.

token Dispositivo físico similar a una tarjeta de identificación, diseñado para demostrar la identidad de un solo usuario.

trabajadores de datos Personas, como secretarias o contadores, que procesan la papelería de la organización.

trabajadores de producción o de servicio Personas que se encargan de elaborar los productos o servicios de la organización.

trabajadores del conocimiento Personas, como ingenieros o arquitectos, que diseñan productos o servicios y crean conocimiento para la organización.

transiciones estratégicas Paso de un nivel de un sistema sociotécnico a otro. A menudo se requiere cuando se adoptan sistemas estratégicos que exigen cambios en los elementos sociales y técnicos de una organización.

transnacional Forma verdaderamente global de organización de negocios sin oficinas nacionales; las actividades de valor agregado se administran desde una perspectiva global sin referencia a fronteras nacionales, con lo cual se optimizan las fuentes de suministro y demanda, además de obtener una ventaja competitiva local.

transparencia de costos Habilidad de los consumidores de descubrir los verdaderos costos que los comerciantes pagan por los productos.

transparencia de precios Facilidad con la que los consumidores pueden averiguar la variedad de precios en un mercado.

tupla Fila o registro en una base de datos relacional.

UNIX Sistema operativo para todo tipo de computadoras; es independiente de la máquina y soporta el procesamiento multiusuario, la multitarea y el trabajo en red. Se utiliza en estaciones de trabajo y servidores de gama alta.

usuarios finales Representantes de los departamentos fuera del grupo de sistemas de información, para quienes se desarrollan las aplicaciones.

vacío de comunicación entre usuario y diseñador Diferencia en antecedentes, intereses y prioridades que impide la comunicación y la solución de problemas entre los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información.

Valor del tiempo de vida del cliente (CLTV) Diferencia entre los ingresos producidos por un cliente específico y los gastos para adquirir y dar servicio a ese cliente, menos el costo del marketing promocional durante el tiempo de vida de la relación con el cliente; se expresa en moneda corriente.

venta cruzada Comercialización de productos complementarios a los clientes.

virtualización Presentación de un conjunto de recursos de cómputo de modo que se pueda acceder a todos ellos en formas que no estén limitadas por la configuración física o la ubicación geográfica.

virus de computadora Programa de software furtivo que se une a otros programas de software o archivos de datos para ejecutarse; con frecuencia provoca fallas en el hardware y el software.

vista sociotécnica Visión de los sistemas como si estuvieran compuestos de elementos tanto técnicos como sociales.

visualización de datos Tecnología para ayudar a los usuarios a ver patrones y relaciones en grandes cantidades de datos, al presentarlos en forma gráfica.

Voz sobre IP (VoIP) Herramientas para administrar la distribución de información de voz mediante el Protocolo de Internet (IP).

war driving Técnica en la que los espías conducen cerca de edificios o se estacionan afuera y tratan de interceptar el tráfico de redes inalámbricas.

Web 2.0 Servicios interactivos basados en Internet de segunda generación, que permiten a las personas colaborar, compartir información y crear nuevos servicios en línea, incluyendo mashups, blogs, RSS y wikis.

Web 3.0 Visión futura de la Web, donde toda la información digital se entremezcla con capacidades de búsqueda inteligente.

Web semántica Formas de hacer la Web más “inteligente”, donde las máquinas facilitan la comprensión de la información, de modo que las búsquedas sean más intuitivas, eficaces, y se ejecuten mediante agentes de software inteligentes.

Web visual Referencia a vincular sitios Web como Pinterest, donde las imágenes reemplazan a los documentos de texto y los usuarios realizan búsquedas sobre imágenes y características visuales.

Wi-Fi Estándares de fidelidad inalámbrica; se refieren a la familia 802.11 de estándares de redes inalámbricas.

wiki Sitio Web de colaboración donde los visitantes pueden agregar, eliminar o modificar contenido, incluyendo el trabajo de autores anteriores.

WiMax Término popular para el estándar 802.16 del IEEE para redes inalámbricas, que opera en un rango de hasta 31 millas con una tasa de transferencia de datos de hasta 75 Mbps. Significa Interoperabilidad mundial para acceso de microondas (Worlwide Interoperability for Microwave Access).

Windows Familia de sistemas operativos de Microsoft para servidores de red y computadoras cliente. La versión más reciente es Windows Vista.

Windows 8 Reciente sistema operativo de Windows, que se ejecuta tanto en tablets como en equipos PC, e incluye capacidades multitáctiles.

Wintel PC Cualquier computadora que utilice microprocesadores Intel (o compatibles) y un sistema operativo Windows.

World Wide Web Sistema con estándares universalmente aceptados para almacenar, recuperar, dar formato y mostrar información en un entorno de red.

Índice

Índice de nombres

Índice de organizaciones

Índice

C

D

S

REVISORES Y CONSULTORES

CONSULTORES

AUSTRALIA
Robert MacGregor, *University of Wollongong*
Alan Underwood, *Queensland University of Technology*

CANADÁ
Wynne W. Chin, *University of Calgary*
Len Fertuck, *University of Toronto*
Robert C. Goldstein, *University of British Columbia*
Rebecca Grant, *University of Victoria*
Kevin Leonard, *Wilfrid Laurier University*
Anne B. Pidduck, *University of Waterloo*

ALEMANIA
Lutz M. Kolbe, *University of Göttingen*
Detlef Schoder, *University of Cologne*

GRECIA
Anastasios V. Katos, *University of Macedonia*

HONG KONG
Enoch Tse, *Hong Kong Baptist University*

INDIA
Sanjiv D. Vaidya, *Indian Institute of Management, Calcutta*

ISRAEL
Phillip Ein-Dor, *Tel-Aviv University*
Peretz Shoval, *Ben Gurion University*

MÉXICO
Noé Urzúa Bustamante, *Universidad Tecnológica de México*

PAÍSES BAJOS
E.O. de Brock, *University of Groningen*
Theo Thiadens, *University of Twente*
Charles Van Der Mast, *Delft University of Technology*

PUERTO RICO,
Estado Libre Asociado de Estados Unidos
Brunilda Marrero, *Universidad de Puerto Rico*

SUDÁFRICA
Daniel Botha, *University of Stellenbosch*

SUECIA
Mats Daniels, *Uppsala University*

SUIZA
Andrew C. Boynton, *International Institute for Management Development*
Walter Brenner, *University of St. Gallen*
Donald A. Marchand, *International Institute for Management Development*

REINO UNIDO

INGLATERRA
G.R. Hidderley, *University of Central England, Birmingham*
Christopher Kimble, *University of York*
Jonathan Liebenau, *London School of Economics and Political Science*
Kecheng Liu, *Staffordshire University*

ESCOCIA
William N. Dyer, *Falkirk College of Technology*

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Tom Abraham, *Kean University*
Evans Adams, *Fort Lewis College*
Kamal Nayan Agarwal, *Howard University*
Roy Alvarez, *Cornell University*
Chandra S. Amaravadi, *Western Illinois University*
Beverly Amer, *Northern Arizona University*
John Anderson, *Northeastern State University*
Rahul C. Basole, *Georgia Institute of Technology*
Jon W. Beard, *University of Richmond*
Patrick Becka, *Indiana University Southeast*
Michel Benaroch, *Syracuse University*
Cynthia Bennett, *University of Arkansas at Pine Bluff*
Nancy Brome, *Southern NH University*
Kimberly Cass, *University of Redlands*
Jason Chen, *Gonzaga University*
Edward J. Cherian, *George Washington University*
P. C. Chu, *Ohio State University, Columbus*
Kungwen Chu, *Purdue University, Calumet*
Richard Clemens, *West Virginia Wesleyan College*
Lynn Collen, *St. Cloud State University*
Jakov Crnkovic, *SUNY Albany*
John Dalphin, *SUNY Potsdam*
Marica Deeb, *Waynesburg College*
William DeLone, *American University*
Cindy Drexel, *Western State College of Colorado*
Warren W. Fisher, *Stephen F. Austin State University*
Sherry L. Fowler, *North Carolina State University*
William B. Fredenberger, *Valdosta State University*
Bob Fulkerth, *Golden Gate University*
Mark A. Fuller, *Baylor University*
Minnie Ghent, *Florida Atlantic University*
Amita Goyal, *Virginia Commonwealth University*
Bobby Granville, *Florida A&M University*

Richard Grenci, *John Carroll University*
Jeet Gupta, *Ball State University*
Vijay Gurbaxani, *University of California, Irvine*
Rassule Hadidi, *University of Illinois, Springfield*
Jeff Harper, *Indiana State University*
William L. Harrison, *Oregon State University*
Joe Harrison, *Union University*
Dorest Harvey, *University of Nebraska Omaha*
Shohreh Hashemi, *University of Houston—Downtown*
Albert M. Hayashi, *Loyola Marymount University*
Anthony Hendrickson, *Iowa State University*
Michelle Hepner, *University of Central Oklahoma*
Rick Hicks, *Florida Atlantic University*
Marianne Hill, *Furman University*
Bart Hodge, *Virginia Commonwealth University*
Jack Hogue, *University of North Carolina, Charlotte*
Rui Huang, *Binghamton University, SUNY*
Duke Hutchings, *Elon University*
George Jacobson, *California State University, Los Angeles*
Carolyn Jacobson, *Marymount University*
Murray Jennex, *University of Phoenix*
Rob Kauffman, *University of Minnesota*
Timothy Kayworth, *Baylor University*
Robert W. Key, *University of Phoenix*
Stephen Klein, *Ramapo College*
Virginia Kleist, *West Virginia State University*
Cenk Kocas, *Michigan State University*
Brian Kovar, *Kansas State University*
Al Lederer, *University of Kentucky*
Ingyu Lee, *Troy University*
Robert Lee, *Chapman University*
Roger Letts, *Fairleigh Dickinson University*
Stanley Lewis, *The University of Southern Mississippi*
Teresita Leyell, *Washburn University*
Susan K. Lippert, *George Washington University*
Jeffrey Livermore, *Walsh College*
Bruce Lo, *University of Wisconsin-Eau Claire*
Carl Longnecker, *Loyola University*
Treise Lynn, *Wingate University*
Jane Mackay, *Texas Christian University*
Efrem G. Mallach, *University of Massachusetts, Lowell*
Gary Margot, *Ashland University*
Kipp Martin, *University of Chicago*
Khris McAlister, *University of Alabama, Birmingham*
Sue McDaniel, *Bellevue University*
Ronald E. McGaughey, *Arkansas Tech University*
Roger McHaney, *Kansas State University*
Patricia McQuaid, *California Polytechnic State Institute*
Charles Menifield, *University of Memphis*
Lisa Miller, *University of Central Oklahoma*
Cindi Nadelman, *New England College*
Peter J. Natale, *Regent University*
Denise Nitterhouse, *DePaul University*
Michelle Parker, *Indiana University—Purdue University Fort Wayne*
Alan Graham Peace, *West Virginia University*
Leah R. Pietron, *University of Nebraska*
Jack Powell, *University of South Dakota*
Leonard Presby, *William Patterson University*
Sheizaf Rafaeli, *University of Michigan*
Sasan Rahmatian, *California State University, Fresno*
Eliot Rich, *University at Albany, SUNY*
Leasa Richards-Mealy, *Columbia College*
James Riha, *Northern Illinois University*
Stephanie Robbins, *University of North Carolina, Charlotte*
Marcel Robelis, *University of North Dakota*
Ian Robinson, *University of San Francisco*
Alan Roper, *Golden Gate University*
Peter A. Rosen, *University of Evansville*
Paula Ruby, *Arkansas State University*
Naveed Saleem, *University of Houston, Clear Lake*
Joko W. Saputro, *University of Wisconsin, Madison*
David Scanlan, *California State University, Sacramento*
Donna M. Schaeffer, *Marymount University*
Werner Schenk, *University of Rochester*
Kala Chand Seal, *Loyola Marymount University*
Richard S. Segall, *Arkansas State University*
Ivan J. Singer, *University of Hartford*
Rod Sink, *Northern Illinois University*
Guy Smith, *Embry-Riddle Aeronautical University*
Kathy Stevens, *Merrimack College*
Troy Strader, *Drake University*
Dennis Strouble, *Bowling Green State University*
Michael JD Sutton, *Kent State University*
Gladys Swindler, *Fort Hays State University*
Bernadette Szajna, *Texas Christian University*
John Tarjan, *California State University, Bakersfield*
Pam Taylor, *University of Tennessee at Chattanooga*
Claire Theriault-Perkins, *University of Maine at Augusta*
Jennifer Thomas, *Pace University*
Jon C. Tomlinson, *University of Northwestern Ohio*
Kranti Toraskar, *Penn State University*
Goran Trajkovski, *Towson University*
Duane Truex, *Georgia State University*
B.S. Vijayaraman, *University of Akron*
Patrick J. Walsh, *State University of New York, Binghamton*
Diane Walz, *University of Texas, San Antonio*
Frederick Wheeler, *University of Maryland, University College*
Lanny Wilke, *Montana State University-Northern*
Karen L. Williams, *University of Texas at San Antonio*
Jennifer Williams, *University of Southern Indiana*
Paul Witman, *California Lutheran University*
Erma Wood, *University of Arkansas, Little Rock*
Kathie Wright, *Purdue University*
Marie A. Wright, *Western Connecticut State University*
James H. Yu, *Santa Clara University*
Fan Zhao, *Florida Gulf Coast University*

Los sistemas de información son una de las principales herramientas de que disponen los gerentes de negocios para lograr la excelencia operacional, desarrollar nuevos productos y servicios, mejorar la toma de decisiones y obtener una ventaja competitiva.

Este libro ayuda a los estudiantes a ver la conexión directa entre los sistemas de información y el desempeño de los negocios; además, ofrece un análisis detallado de la forma como las empresas contemporáneas utilizan las tecnologías y los sistemas de información para alcanzar sus metas corporativas; para ello se presentan casos de estudio de empresas y organizaciones conocidas, como los Gigantes de San Francisco, Facebook, Walmart, Google, Target y Home Depot.

Lo anterior, aunado a los continuos cambios en la tecnología, la administración y los procesos de negocios, que se reflejan a lo largo de este texto, convierten el campo de los sistemas de información gerencial (MIS) en el área más emocionante de estudio en las escuelas de negocios.

Además del texto, figuras, tablas y casos actualizados con las fuentes más recientes de la industria y la investigación de MIS, cada capítulo contiene, entre otros, los siguientes elementos:

- Un proyecto de capítulo basado en los objetivos de aprendizaje
- Un listado de todos los casos de estudio y casos de vídeo por capítulo
- Un caso de inicio que describe a una organización real para establecer la importancia del tema
- Un diagrama que analiza el caso de inicio en términos del modelo de administración, organización y tecnología
- Dos sesiones interactivas con preguntas sobre el caso de estudio
- Un resumen adaptado a los objetivos de aprendizaje
- Una lista de términos clave que los estudiantes pueden usar para repasar conceptos
- Preguntas de repaso para que los estudiantes evalúen su comprensión del material
- Preguntas para debate relacionadas con los temas más importantes

Para mayor información sobre este libro, consulte la siguiente página web:
www.pearsonenespañol.com/laudon

ISBN 978-607-32-3696-6
90000
9 786073 236966